

**APLICACIÓN DE MODELOS DE REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE EN EL  
DESARROLLO HUMANO DE LA REPÚBLICA DEMOCRÁTICA DEL CONGO DEL  
AÑO 2000 A 2014 FRENTE A SUS RESERVAS DE TANTALITA, UNA  
APROXIMACIÓN DESDE EL IDH**

**Trabajo de grado bajo la modalidad de pasantía para optar al título de Profesional en  
Negocios y Relaciones Internacionales**

**Estudiante  
FABIAN ANDRES MARTINEZ GODOY**

**Tutor  
MARIO ANDRES HUERTAS**

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES  
PROGRAMA DE NEGOCIOS Y RELACIONES INTERNACIONALES  
BOGOTÁ, D.C  
2017**

## Tabla de contenido

Introducción .....	4
1. Problemática de profundización.....	6
1.1 Pregunta de profundización.....	13
1.2 Hipótesis .....	13
1.3 Objetivo general .....	14
1.3.1 Objetivos específicos .....	14
2. Marco de referencia .....	14
2.1 Marco conceptual .....	14
2.1.1 Desarrollo humano.....	14
2.1.2 Componentes del IDH.....	16
2.1.3 Maldición de los recursos .....	18
2.2 Marco Teórico .....	19
2.2.1 Hipótesis de la maldición de los recursos .....	19
3. Metodología .....	20
4. Tantalita y desarrollo humano en la RDC: entre Kinshasa y Kivu.....	24
4.1 Contexto de la tantalita en la RDC: Precios, producción y decisiones de política.....	24
4.2 Debate del coltán: Entre el desarrollo y el subdesarrollo .....	27
4.3 Dicotomía en el IDH, la primera variable independiente .....	34
5. La maldición de la tantalita, el recurso más codiciado .....	36
5.1 Tantalita, la importancia de un mineral estratégico.....	36
5.2 Nuevo canibalismo, los beneficiados de la explotación de tantalita en la RDC .....	38
5.3 La importancia de la tantalita en la RDC, las variables independientes de explotación .....	44
6. Resultados .....	46
6.1 Análisis de resultados .....	48
7. Conclusiones .....	53
Anexos.....	56
Referencias .....	59

## Lista de tablas

Tabla 1. Unidades de medida de las variables dependientes e independientes del estudio....	22
Tabla 2. Multicolinealidad en las variables independientes.....	46
Tabla 3. Resultados de los Modelos de Regresión lineal IDH, API, AEI, EV y INB per.....	47
Tabla 4. Datos de los Modelos de Regresión lineal, variables dependientes e independientes.....	56
Tabla 5. Normalidad del error en los modelos de regresión.....	57
Tabla 6. Homocedasticidad del error en los modelos de regresión.....	57
Tabla 7. Autocorrelación de primer orden en los errores.....	58

## Lista de figuras

Figura 1. Cantidad de tantalita producida en la República Democrática del Congo (2000-2014).....	25
Figura 2. Fronteras de la RDC.....	26
Figura 3. Orografía RDC.....	33
Figura 4. Número de celulares inteligentes vendidos a consumidores finales (2007-2015).....	38
Figura 5. Producción de tantalita por país (%), año 2000 y 2014.....	39
Figura 6. Evolución en las cantidades producidas de tantalita en Australia, RDC y Ruanda (2007-2014).....	40
Figura 7. Cadena de mercado de la tantalita, de la minería legal o ilegal a la producción de tecnológica.....	44

## Introducción

La evolución en la portabilidad de dispositivos electrónicos ha generado una serie de facilidades en el área de la comunicación que han beneficiado a gran cantidad de la población global. Hoy en día, el estar en contacto con una persona de otro continente ya no es tarea imposible, dado que existen aparatos que disminuyen las barreras territoriales por medio de redes informáticas. No obstante, no solo aparatos que se vinculan al área de la comunicación han visto evolución en sus funciones y estructura, también los dispositivos pertenecientes al hogar se han convertido en más compactos, eficientes, y en ciertos casos, han obtenido nuevas funciones.

En este orden de ideas, gran cantidad de materias primas han empezado a tener mayor preponderancia dentro del mercado mundial, estableciéndose como elementos indispensables en la construcción tecnológica; minerales como el estaño, el litio, el cobre o la plata son algunos ejemplos. Dentro de estos materiales se encuentra la tantalita (extraída principalmente del coltán) como elemento clave en la acumulación de carga eléctrica para dispositivos portátiles.

La República Democrática del Congo es catalogado como el país con mayores reservas de coltán en el mundo, lo cual lo convierte a su vez en uno de los más grandes poseedores de tantalita. Este Estado ha presentado en su economía una mayor producción del mineral desde comienzos del siglo XXI, periodo donde la extracción del mismo se incrementó por los avances tecnológicos del nuevo milenio. Sin embargo, la relación de tantalita con el bienestar de los ciudadanos en la República Democrática del Congo ha sido descrita por gran cantidad de autores como negativa, dado que el recurso es razón de conflictos bélicos que han afectado el desarrollo de esta nación.

La condición del país congolés no es la más óptima dentro del escenario internacional, ya que cuenta con una de las economías más débiles del mundo y con un sistema político quebrantado por dos guerras por el poder gubernamental. En este sentido, la batalla por cooptar los recursos naturales ha estado presente dentro de la coyuntura del país de manera constante, consolidándose el primer auge de la explotación de coltán en este territorio en el año 2000 y el segundo en 2007 (Usanov, de Ridder, Auping, Lingemann, Espinoza, Ericsson, y Liedtke, 2013); adicionalmente, grupos al margen de la ley provenientes de Ruanda, Uganda y antiguas milicias de la República Democrática del Congo han usado el usufructo ilegal de esta materia

prima para financiar sus actividades y acumular armamento bélico de uso en contra de la población del país (Montes y Cruz, 2015).

De este modo, la situación vivida en la República Democrática del Congo frente a la explotación de tantalita representa un escenario para comprender cómo la demanda del recurso juega un papel importante en el progreso del país e influencia en el desarrollo de los congolese. Por ende, *la presente investigación*<sup>1</sup> mantiene una relevancia teórica dado que plantea una reflexión significativa frente al desarrollo humano de la nación, con respecto a la importancia de la tantalita como recurso.

De esta manera, este trabajo tendrá una estructura donde se describirán las consecuencias de la explotación de tantalita en el Estado congolés del año 2000 al 2014, considerando como etapa inicial el primer auge de la minería de coltán en la República Democrática del Congo. Del mismo modo, el año 2014 será tomado como el último ciclo de análisis en la investigación dada la disponibilidad de los datos en torno a los indicadores de desarrollo humano, los cuales dentro del PNUD presentan su último reporte oficial en este año.

Conjuntamente, se enlazará la relación coyuntural de este Estado africano frente a la hipótesis de la maldición de los recursos, que tiene como eje principal que, a mayor cantidad de recursos naturales -en este caso tantalita-, existe un menor desarrollo en el país donde estén ubicados. Por otro lado, es de gran relevancia resaltar que el análisis utiliza una aproximación cuantitativa mediante herramientas econométricas, con el fin de estudiar el planteamiento hipotético mencionado frente al tema.

---

<sup>1</sup> El presente documento contiene los resultados de investigación del proceso de pasantía realizado en el Centro de Altos Estudios Militares (CAEM) en el segundo semestre de 2016

## 1. Problemática de profundización.

La maldición de los recursos naturales ha sido uno de los conceptos económicos más estudiados en las últimas décadas, generando alrededor del mismo una serie de análisis sobre las causas y efectos de amplias cantidades de riquezas naturales dentro de los Estados (Arias y López, 2014). Como explica Morales (2013), el hablar de esta concepción se torna paradójico dada la relación directamente proporcional de subdesarrollo y cantidad de recursos, y es que mientras países como Singapur o Japón con pocas riquezas provenientes de la naturaleza han generado un proceso de crecimiento y desarrollo en sus economías de alta preponderancia, regiones como África y Latinoamérica se han visto retrasadas a pesar de poseer una clara ventaja en esta materia.

La importancia de los recursos naturales según Meller, Poniachik y Zenteno (2013) recae sobre el mercado de ciertos *commodities*<sup>2</sup> cuya obtención depende netamente de la extracción natural. Caballero (2012) clasifica este tipo de productos en 8 grupos: granos, *softs*<sup>3</sup>, energías, metales, carnes, financieros, índices y monedas. Sin embargo, son aquellos no renovables provenientes de la naturaleza los que por su escasez o demanda suelen tener mayor influencia dentro de las economías que poseen sus reservas: el petróleo, el gas, y productos provenientes de minerales como el oro, la plata, o el estaño son algunos ejemplos de este tipo de materias.

Por su parte, Arias y López (2013) resaltan que los recursos naturales generan más crecimiento y desarrollo si éstos se encuentran aislados de “*efectos negativos de influencia*”<sup>4</sup>, enfatizando la hipótesis de Torvik, la cual señala que mayor cantidad de materias provenientes de la naturaleza crean un incremento de personas dedicadas a la búsqueda de beneficios económicos sobre éstas, estableciendo una disminución en las rentas de otras actividades productivas debido al interés focalizado de explotación, y trayendo consigo consecuencias negativas dentro de la diversidad económica de los Estados. No obstante, casos concretos en el continente Africano

---

<sup>2</sup> Los *commodities* o como también son denominados “materias primas o bienes primarios” tienen como principal característica su denominación de tipo genérico, es decir que no tienen diferenciación entre sí. Uno de los problemas más destacados de este mercado son sus ganancias, las cuales son más escasas frente a otro tipo de productos como los tecnificados o procesados, generando consigo un mínimo o nulo valor agregado (Caballero, 2012).

<sup>3</sup> Se le denominan *softs* a aquellos recursos que provienen del cultivo.

<sup>4</sup> La concepción de efectos negativos de influencia fue usada en primera mediada por Papyrakis y Gerlagh en el año 2003 en su texto “*Natural Resources. A Blessing Curse?*,” en donde se determina que el entorno donde se presenten los recursos, influye en cómo estos se manejan y generan crecimiento y progreso dentro de las naciones.

como los “*Diamantes de Sangre*”<sup>5</sup> o la *Guerra Mundial Africana*<sup>6</sup> han demostrado que mayor cantidad de individuos en búsqueda de recursos naturales no solo influyen negativamente en la economía, también crean conflictos en ámbitos políticos, culturales y sociales. Por lo tanto, pugnas por la cooptación de los recursos entre individuos, grupos o Estados generan grandes “efectos negativos de influencia”, dando resultado a enfrentamientos bélicos, creación de grupos al margen de la ley, prácticas de explotación ilegal, entre otros flagelos.

Ahora bien, Kahhat (2012) indica que el sucumbir frente a la maldición de los recursos y sus posibles consecuencias en los ámbitos económicos, sociales y políticos depende de la clara construcción de los Estados en su institucionalidad y asuntos públicos; un país que cuenta con transparencia, eficacia, y rendición de cuentas frente a lo que posee, no verá problema en generar progreso por medio de su riqueza natural por más demanda o renta que ésta produzca.

A su vez, este autor relaciona la maldición de los recursos con la creación de conflictos, especialmente las llamadas guerras civiles, haciendo alusión al modelo de regresión de Collier y Hoeffler del año 2005, donde se plantea de forma cuantitativa que el inicio de este tipo de guerras suele ser mayor dentro de los países, que por medio de sus riquezas naturales (especialmente aquellas no renovables) fundamentan sus economías; la razón principal de este argumento según los autores se basa en el depender de los recursos que ha favorecido el forjar condiciones propicias para la organización y financiación de insurgencias armadas.

De acuerdo a lo anterior, cada uno de los elementos previamente relacionados a la maldición de los recursos se refleja dentro de la situación actual y el largo conflicto vivido en la República Democrática del Congo (RDC), dadas sus principales características. En primer lugar, siendo éste un país con grandes reservas naturales especialmente en el área de la minería, que cuenta con recursos no renovables de gran importancia y alta demanda dentro del escenario internacional; en segundo lugar, se consolida como un Estado en el que varios actores armados,

---

<sup>5</sup> “Diamante de Sangre” se le denomina al conflicto armado que se presentó en Sierra Leona frente a la cooptación de piedras preciosas en la década de los 90s, que financiaba a grupos al margen de la ley promoviendo la esclavitud, el trabajo forzado y la violación de un sinnúmero de derechos.

<sup>6</sup> La Guerra Mundial Africana o también denominada Segunda Guerra de la RDC, se define como el conflicto bélico que más ha concebido países involucrados combatiendo dentro del continente africano, contando con dos bandos específicos, el primero a favor del gobierno congolés de Kabila (padre) (Angola, Chad, Zambia, Libia) y sus opositores (Ruanda, Uganda y Burundi). Aunque el enfrentamiento se generó como un desacuerdo político entre los opositores y el mandato congolés, el medio de interés de la guerra se basó en la cooptación de los recursos mineros de la RDC (Duque, 2012)

población civil, y grupos extranjeros se encuentran detrás de sus recursos mineros; en tercer lugar, cuenta con una amplia cantidad de “efectos negativos de influencia” consecuencia de dos guerras por el poder político y un número considerable de grupos al margen de la ley; en cuarto lugar, es una nación con un aparato institucional débil, ya que no acoge al total de la población y no puede generar desarrollo por medio de sus recursos; finalmente, se establece como un territorio que favorece la organización de insurgencias locales y extranjeras.

La riqueza natural en la RDC recae en amplias reservas minerales de cobalto, casiterita, calaverita, entre otras. Sin embargo, el producto más codiciado dentro de este país es el denominado coltán, el cual gracias a su composición ha permitido la gran evolución de portabilidad en dispositivos electrónicos, siendo un elemento fundamental dentro de la construcción de pantallas táctiles, y condensadores eléctricos necesarios para el rendimiento de carga en aparatos móviles (Franco, 2014).

Coltán, es el sobrenombre comercial usado para aquellos minerales que presentan altas concentraciones de tantalita y *columbita*<sup>7</sup>, pero el valor comercial de este producto recae en su cantidad de tantalita, la cual es considerada un material indispensable para la evolución tecnológica a nivel global; este mineral ha generado una gran revolución electrónica reflejada en la reducción de tamaño en dispositivos como computadores, celulares, videojuegos, televisores, etc (Valdés y Bustamante, 2010).

Aunque la importancia de este recurso se empezó a visualizar a finales de la década de los 90's, las condiciones de mercado actual y la gran demanda de esta materia prima han hecho que su explotación sea fundamental para la tecnología. El coltán tiene un 80% de sus reservas mundiales en la RDC en África (Franco, 2014), lo cual sitúa al país como el mayor poseedor de tantalita a nivel global. Sin embargo, aunque esta nación cuenta con uno de los recursos naturales de mayor relevancia para la producción de tecnología, la explotación del mismo ha contribuido a promover el conflicto en un país históricamente azotado por la guerra.

La constante querrela en la RDC se refleja en dos guerras por el poder político consecutivas, una que dio el fin a la dictadura de 32 años de Desire Mobutu e instauró a Laurent

---

<sup>7</sup> Aunque la columbita se denomine como un mineral de gran importancia dentro del coltán, este trabajo de investigación se enfoca en la explotación de tantalita como variable de estudio, dado que, este mineral se define como el más apetecido dentro del mercado internacional dada sus capacidades en la construcción de aparatos tecnológicos.



Kabila como nuevo presidente del país; y otra que dividió a África en dos bandos, aquellos promotores del nuevo gobierno congolés y sus detractores. Actores de importancia en la coyuntura en este Estado emergieron de estos conflictos, tales como guerrillas y grupos al margen de la ley, quienes se han dedicado a la explotación ilegal de recursos naturales para su financiación, atentando en contra de los derechos humanos de los habitantes en la región (Robayo, 2011), tal y como lo han hecho las *Fuerzas Democráticas de Liberación de Ruanda (FDLR)*<sup>8</sup> o los *Mai-Mai*<sup>9</sup>.

La relevancia de estos nuevos actores ha ido creciendo desde el inicio del conflicto congolés en 1996 hasta la actualidad, desligando el enfrentamiento del eje político y promoviendo hoy en día pugnas dentro de las cuales el medio de interés se ha enmarcado en la explotación de tantalita (Salas y Alonso, 2015).

Con el enfrentamiento por el poder político en 1997, se generó lo que Usanov *et al.* (2013) han denominado como “*el primer auge en la minería de Coltán*”<sup>10</sup>, el cual remarcaría un incremento exponencial de la explotación de tantalita en la RDC. Los datos de *United States Geological Survey (USGS)* citados por Usanov *et al.* (2013) concluyen que, en la década de los 90’s, el año de mayor explotación del recurso fue 1991 con un aproximado de 20 toneladas, no obstante, a mitad del enfrentamiento entre Kabila y sus opositores se estimó una producción de 130 toneladas referidas al año 2000, siendo la cifra más alta hasta esa época.

Las consecuencias de un mayor grado de explotación de tantalita dentro de la guerra por el poder político contra Kabila fueron justificadas en un denominado “esfuerzo de guerra”, es decir, un apoyo económico que se sustentaba en la venta de diamantes, cobalto y petróleo, contribuyendo así económicamente a los aliados, mientras que, del lado de la oposición y los grupos rebeldes, se aprovechaban del control del territorio para saquear las riquezas minerales de la tantalita (Robayo, 2011).

---

<sup>8</sup> La FDLR nació como brazo armado hutu al margen de la ley en el 2000, cuyo objetivo se fundamentó en ser la principal milicia de oposición en contra su Estado de origen, Ruanda. Gran parte de sus tropas fueron militantes perpetradores del genocidio ruandés de 1994 (Montes y Cruz, 2015).

<sup>9</sup> Los Mai Mai nacieron como brazo armado de la población de la RDC para enfrentar las tropas invasoras ruandesas que llegaron a sus territorios en 1998 durante la Guerra Mundial Africana, no obstante, el interés del grupo cambió de la contención armada a la explotación de recursos (Bedoya, 2015)

<sup>10</sup> El primer auge de la minería de coltán se dio a comienzos del año 2000 y concluyó a finales del mismo.

A su vez, el año 2000 también consolidó un detrimento en la economía del Congo de gran proporción, el PIB cayó en un 11.3%, los precios al consumo aumentaron un 520%, con una pérdida de poder adquisitivo de 83%, y una depreciación del franco congolés del 96.8% en el mercado libre, consolidando una relación inversamente proporcional entre la producción de Coltán y la economía del país en ese momento (Serrano, 2005, p.295).

Con el fin de la guerra por el poder político, en el año 2007 se consolidó “*el segundo auge en la minería de coltán*”<sup>11</sup>, sin embargo, a diferencia de lo acontecido en el año 2000 -donde la explotación de tantalita disminuyó drásticamente a más de la mitad el año siguiente y se mantuvo entre 20 y 30 toneladas hasta 2006-, en el 2007 hubo un incremento en la explotación del recurso que sigue vigente hasta el día de hoy, con cifras anuales mayores a 120 toneladas (Usanov, *et al.* 2013).

Adicionalmente, las multinacionales de los países desarrollados han sido cómplices directos e indirectos de la prolongación del conflicto armado en la RDC, dado que la compra de tantalita financió en el pasado la guerra por el poder político de 1997, y hoy en día, promueve el equipamiento de los líderes rebeldes que se las ingenian para distribuir este recurso sobre un manto de legalidad. Empresas como Sony, Nokia, Motorola y Compaq son algunos ejemplos de compañías que requieren el mineral para sus productos, mientras tanto, grupos rebeldes cometen actos de extorsión, violación, y asesinato a civiles, llevando a miles de personas al desplazamiento forzado (Montes y Cruz ,2015).

En la actualidad, las prácticas de explotación sobre los recursos mineros en la RDC (especialmente sobre la explotación de tantalita) contienen un sinnúmero de efectos negativos que van en contra de la creación de progreso y desarrollo en el país congolés; Montes y Cruz (2015) denominan la situación vivida en este Estado como “*la maldición más codiciada*”<sup>12</sup>, debido a la amplia cantidad de grupos, naciones y empresas multinacionales con interés en las reservas de esta materia prima en el país.

---

<sup>11</sup> El segundo auge de la minería de coltán se dio en el periodo de 2007 a 2012.

<sup>12</sup> Montes y Cruz (2015) dentro de su texto “la maldición más codiciada”, determinan que la mayor explotación de tantalita y columbita han sido las que han aportado al detrimento de las condiciones de vida en la RDC, principalmente dada la demanda de estas materias en el mercado internacional. De esta manera los autores vinculan la falta de bienestar y progreso del país con estos recursos mineros, haciendo una clara alusión con su título al concepto maldición de los recursos.

En este orden de ideas, la presente investigación busca relacionar la *hipótesis de la maldición de los recursos*<sup>13</sup> con la riqueza de tantalita del Estado congolés y el desarrollo del país, tomando como referencia el *desarrollo humano*<sup>14</sup>. Conjuntamente, el periodo definido para este trabajo se abordará desde el año 2000 hasta el 2014, debido a la importancia del año 2000 como comienzo del “primer auge de la minería de coltán” en la RDC, el cual marcó un antes y un después en las dinámicas de extracción minera y número de individuos detrás del recurso.

Varios autores han descrito cómo se relaciona la explotación de tantalita en el país congolés con el desarrollo de la nación; Usanov et al (2013) en “*Coltán, Congo and Conflict*”, establecen una recopilación de varios indicadores y datos alrededor de la situación vivida en este Estado africano, describiendo el proceso de explotación y comercialización ilegal de tantalita y sus derivados, y la manera en cómo esta práctica -aunque ha generado una serie de problemáticas internas en el país-, también ha ayudado al progreso de ciertas regiones dependientes del recurso.

Ramírez (2011) en su texto “*República Democrática del Congo: ¿El campo estéril de los olivos?*”, enlaza la situación del país con el modelo de Collier y Hoeffler nombrado con anterioridad. El trabajo de este autor se fundamenta en que la poca presencia institucional del gobierno central ha llevado a que las zonas mineras congoleñas presenten condiciones óptimas para la evolución de insurgencias armadas, vinculando la situación coyuntural de este Estado con el fenómeno de la maldición de los recursos.

Por otro lado, Mantz (2008) en “*Improvisational economies: Coltán production in the eastern Congo*”, determina la relación de la era digital frente a la demanda y los precios de tantalita en el mercado interno e internacional, resaltando cómo la importancia de este recurso en el momento en que un aparato tecnológico nuevo es lanzado afecta el desarrollo de la población congoleña a través mayores enfrentamientos armados que generan inestabilidad social.

Sutherland (2011) en “*Coltán, the Congo and your cellphone*”, hace un recorrido cualitativo sobre la importancia de la tantalita, la evolución en la explotación de este recurso en la RDC, su relación en el escenario internacional, su gran relevancia dentro de la optimización de

---

<sup>13</sup> La hipótesis de la maldición de los recursos dentro de esta investigación se encuentra explicada en el apartado Marco de Referencia, en la sección Marco Teórico.

<sup>14</sup> El concepto de Desarrollo Humano dentro de esta investigación se encuentra detallado en el apartado Marco de Referencia, en la sección Marco Conceptual.

móviles, y cómo esta materia prima a su vez se ha convertido en el promotor de guerras y subdesarrollo.

Bedoya (2015) por otro lado, en su trabajo de grado *“El rol de organismos internacionales frente a la violación sexual y el trabajo forzado de mujeres y niños debido a la explotación de coltán en la República Democrática del Congo”*, describe cómo el bienestar de la población en el Estado congolés se ha visto afectado por la explotación de tantalita en las zonas de extracción, perturbando las condiciones de vida de muchas de las familias que voluntaria u obligatoriamente trabajan en las zonas mineras del país.

Al igual que los autores mencionados previamente, varios estudios han abordado la relación de tantalita y subdesarrollo en la RDC, sin embargo, los análisis que existen sobre el tema recopilan datos sobre el conflicto y las consecuencias de la explotación de este recurso por medio de investigaciones cualitativas; por esta razón, la falta de un estudio cuantitativo que permita evaluar la maldición de los recursos en torno a la tantalita y el desarrollo humano en el Estado congolés se fundamenta como el principal problema de investigación.

Desde el enfoque cuantitativo, varios modelos se han propuesto conforme a la maldición de los recursos, pero ninguno ha construido la relación de este fenómeno frente a la situación vivida en la RDC y su desarrollo humano; empero, Arias y López (2014) en su estudio econométrico *“La maldición de los recursos y el bienestar social”* trabajaron la afinidad de cantidad de riquezas naturales sobre este tipo de desarrollo con base en un panel de datos de varios Estados alrededor del mundo; el modelo propuesto por estos autores no toma como caso concreto ningún país específico, pero es uno de los acercamientos más significativos entre desarrollo humano y la hipótesis de la maldición de los recursos.

Conjuntamente y tal como se menciona con anterioridad, el modelo de regresión de Collier y Hoeffler (2005) es un referente significativo que ha ayudado a entender la relación existente entre los recursos naturales y el progreso de las naciones, evaluando como la codicia de los autores armados sobre los ingresos provenientes de los Estados generan una persistencia en los conflictos. Collier es generalmente considerado como el fundador de esta línea de investigación cuantitativa, desarrollando en conjunto con Hoeffler su trabajo *“Resource Rents, Governance, and*

*Conflict*<sup>15</sup>, el cual gira alrededor de la siguiente hipótesis: las rebeliones ocurren en lugares materialmente factibles desde un punto financiero y militar para la cooptación de recursos. Esta investigación realizada en el año 2005 fue estimada por medio de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), y de la misma manera que el modelo realizado por Arias y López se trabajó por medio de un panel de datos de varios Estados alrededor del mundo, teniendo como variable dependiente el comienzo de guerras y como explicativas las rentas de ciertos commodities, la proporción de los mismos dentro del Producto Interno Bruto (PIB), e indicadores tales como la ayuda internacional, o la cantidad de reservas naturales los cuales fueron usados para abordar ámbitos políticos, geográficos y sociales. No obstante, aunque esta aproximación econométrica genera un vínculo entre la confrontación armada y los recursos, no define una relación con el desarrollo humano, ni toma como caso concreto un país en especial.

En conclusión, sobre el enfoque cualitativo, los textos de Bedoya, Sutherland, y Montes y Cruz destacan narrativamente la significancia de tantalita en el desarrollo del país congolés. Sin embargo, como se menciona con anterioridad, sus estudios solo generan la relación por medio de una estrategia explicativa y descriptiva, es así que, la falta de una cercanía numérica sobre esta relación es tomada como el principal eje de investigación. Cabe aclarar que la investigación busca abordar la validez o el rechazo de la hipótesis de la maldición de los recursos en la RDC y su explotación de tantalita, todo esto por medio de un enfoque cuantitativo, teniendo como elemento clave el desarrollo desde el concepto de desarrollo humano.

### **1.1 Pregunta de profundización**

¿Qué relación existe entre la explotación de tantalita y el desarrollo humano de la República Democrática del Congo en el periodo de 2000 a 2014?

### **1.2 Hipótesis**

**H0=** La importancia de tantalita como recurso en la República Democrática del Congo NO se relaciona con el subdesarrollo humano de este Estado. NO se aprueba la hipótesis de la maldición de los recursos sobre este tipo de desarrollo alrededor de este mineral

**H1=** La importancia de la tantalita como recurso en la República Democrática del Congo se relaciona con el subdesarrollo humano de este Estado de manera positiva. NO Se aprueba la hipótesis de la maldición de los recursos sobre este tipo de desarrollo alrededor de este mineral

**H2=** La importancia de la tantalita como recurso en la República Democrática del Congo se relaciona con el subdesarrollo humano de este Estado de manera negativa. Se aprueba la hipótesis de la maldición de los recursos sobre este tipo de desarrollo alrededor de este mineral

### **1.3 Objetivo general**

Analizar las implicaciones de la importancia de la explotación de tantalita en la República Democrática del Congo frente al desarrollo humano del año 2000 al 2014.

#### **1.3.1 Objetivos específicos**

- Describir la relación entre la importancia de la explotación de tantalita en la República Democrática del Congo y la maldición de los recursos en torno al desarrollo humano.
- Explicar el por qué se eligieron las variables independientes que se usan en los modelos de regresión lineal múltiple, y su relación con la explotación de tantalita y la maldición de los recursos en la República Democrática del Congo

## **2. Marco de referencia**

El análisis de la maldición de los recursos en la RDC sobre la explotación de tantalita y su consecuencia en el desarrollo humano requiere de la debida aplicación de bases teóricas y conceptuales las cuales desarrollaran el pleno avance de la investigación.

### **2.1 Marco conceptual**

El desarrollo humano y la maldición de los recursos se definen como los conceptos más preponderantes dentro de esta investigación, porque en ellos recae el análisis en torno a la relación existente entre explotación de tantalita y bienestar de la población en la RDC.

#### **2.1.1 Desarrollo humano**

El desarrollo humano es una aproximación del desarrollo que se ha manejado como un paradigma que va más allá de la disminución o aumento de los ingresos en los países, consolidando su base conceptual en la promoción de mayores oportunidades de progreso sobre

las capacidades humanas, con claro hincapié en el disfrutar de una vida larga y duradera, tener la oportunidad de educarse, poseer el acceso a los recursos y beneficiarse con participación en la vida en comunidad (Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD], 1990). Uno de los principales elementos constitutivos de esta noción de desarrollo es el conocido desarrollo *económico*<sup>16</sup>,

Este concepto ha recibido sus mayores contribuciones a través de los aportes académicos de Amartya Sen<sup>17</sup>, el cual ha ido encaminando la formulación de esta concepción sobre el proceso de aumentar las oportunidades de las personas (Córdoba, 2006).

Por medio de los informes de desarrollo humano elaborados anualmente por el PNUD, esta aproximación se ha vuelto cada vez más influyente dentro de la visualización del bienestar de la población dentro de los Estados y es que, como cita Córdoba (2006) al PNUD:

La verdadera riqueza de una nación está en su gente. Sin lugar a dudas, el objeto básico del desarrollo es aumentar las libertades humanas en un proceso que puede expandir las capacidades personales toda vez que amplía las alternativas disponibles para que la gente viva plena y creativa (p.366).

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) es el indicador por excelencia para comprender este tipo de desarrollo:

Este índice tal y como es en la actualidad fue diseñado hace algunos años por la oficina del PNUD, siguiendo las recomendaciones y sugerencias de Amartya Sen, con el objetivo de crear un indicador que diera cuenta de las capacidades promedio de los países. El IDH incluye, además del Ingreso Nacional Bruto per cápita (INB), los niveles promedios de educación básica y la esperanza de vida

---

<sup>16</sup> Desarrollo Económico: El desarrollo económico difiere totalmente del denominado crecimiento económico, Castillo (2011) resume el concepto de forma clara, denotando que éste

(...) conjuga la capacidad de crecimiento con la capacidad de transformación de la base económica y con la capacidad de absorción social de los frutos del crecimiento. Además implica una elevación sostenida del ingreso real por habitante, un mejoramiento de las condiciones de vida y de trabajo, una composición equilibrada de la actividad, económica, una difusión generalizada de los beneficios del progreso entre toda la población, una efectiva autonomía nacional de las decisiones que afectan fundamentalmente el curso y el nivel de la economía, una elevada capacidad de transformación de las condiciones determinantes, en lo institucional y lo material, de la vida económica, social y cultural del país, una aptitud de la sociedad para el disfrute pleno de los dones económicos y culturales, que en esencia constituyen la denominada calidad de vida (Castillo, 2011, pp.2-3).

<sup>17</sup> Premio nobel de Economía en 1998 por sus aportes de “investigación sobre problemas fundamentales en la economía del bienestar, estudios de elección social, medición del bienestar y pobreza” (Nobel Prize, S.f).

promedio de los países, con lo cual se busca conocer qué tantas oportunidades tienen éstos en tres dimensiones del desarrollo: la económica, la educativa y la de salud (Licon, 2013, p.106).

Además de que el IDH se creó como un nuevo indicador para la consolidación cuantitativa del desarrollo humano, recalca de forma clara el propósito de este tipo de desarrollo, el cual es el bienestar humano de la población.

El IDH se consolida como un recuento de los ámbitos sociales promovidos por medio de los Estados para el progreso civil, teniendo como base la consagración de los derechos humanos dentro de los países y el cumplimiento básico de los mismos, frente a los recursos y su manejo. Estados como Australia o Noruega poseen un gran puntaje dentro de este indicador, denotando que su posición económica no solo consolida una base monetaria, sino que a su vez determina un progreso social reflejado en sus habitantes.

Dentro de este trabajo de investigación, se toma el IDH como indicador de medición frente al desarrollo humano de la RDC, debido a su aproximación en compilar distintos indicadores sociales frente al bienestar de los individuos en los Estados. Además, este indicador es por excelencia el que mayor acercamiento otorga frente a las condiciones de vida de los individuos en los países, siendo el índice más importante frente a la medición de este tipo de desarrollo.

### **2.1.2 Componentes del IDH**

En la actualidad, el IDH es considerado un indicador relativamente nuevo, el cual se consolidó en el año 2010 con el Informe de Desarrollo Humano de este periodo; al igual que su *versión anterior*<sup>18</sup>, este índice maneja tres dimensiones básicas para la medición del mismo: la salud, la educación y los ingresos; en cada uno de estos ámbitos se utilizan distintos tipos de indicadores los cuales en conjunto establecen el valor del IDH.

El ámbito de la educación se compone de dos indicadores: año promedio de instrucción (API) y años esperados de instrucción (AEI); el primer índice busca distinguir el nivel de

---

<sup>18</sup> La versión anterior al IDH que se conoce el día de hoy fue creada por el PNUD en el año 1990 bajo el liderazgo de Mahbub Ul Haq, siendo el primer intento cuantitativo en mostrar el desarrollo humano por medio de una cifra. Este índice al igual que el actual se manejó bajo las mismas tres dimensiones (salud, educación e ingresos), sin embargo, los indicadores de medición frente a dos de sus ámbitos eran totalmente diferentes; en el educativo se usaban como elementos de medición la tasa de alfabetización y la matrícula bruta; y dentro de los ingresos se consolidaba el Producto Interno Bruto per cápita (PIB) como medidor. No obstante, según Amartya Sen, aunque este IDH precursor fue de gran relevancia en el periodo en el cual se manejó, carecía de cierto “refinamiento” dada su composición matemática la cual no se manejaba de forma “media geométrica”, asemejando este indicador en cierta medida al PIB (PNUD,2010).



formación que tienen los países, resaltando de forma clara la diferencia de cada uno sobre su acceso a mayores niveles educativos; el segundo se basa en visualizar las capacidades de los Estados en otorgar formación académica (PNUD, 2010).

Por otro lado, dentro de los ingresos, el indicador usado para la medición del IDH es el Ingreso Nacional Bruto (INB) per cápita (INBper), el cual reemplazó al PIB per cápita dentro del índice. En primer lugar, es de suma importancia resaltar la diferencia entre el Producto Interno Bruto (PIB), y el Producto Nacional Bruto (PNB) – del cual proviene el INB- , el PNB a diferencia del PIB excluye la producción de los extranjeros que trabajan dentro de los Estados e incluye la de los nacionales laborando fuera de su país de origen, de esta manera el INB contiene los ingresos generados por los ciudadanos nacionales sean obtenidos dentro o fuera de las fronteras de su nación. La razón principal que se da dentro de este cambio es explicada dentro del informe de desarrollo humano del PNUD (2010), bajo los siguientes términos:

En un mundo globalizado, suele haber grandes diferencias entre los ingresos de los residentes de un país y su producto interno. Parte de lo que ganan los habitantes se envía al extranjero, algunas personas reciben remesas del exterior y algunos países reciben considerables flujos de ayuda. Por ejemplo, debido a la gran cantidad de remesas provenientes del extranjero, el INB de Filipinas supera con creces al PIB, en tanto que el INB de Timor-Leste es varias veces el producto interno a causa de la ayuda internacional (PNUD, 2010, p.15).

Por último, el indicador usado en el IDH para medir la dimensión de salud se determina por la esperanza de vida al nacer (EV), la cual se define como una estimación promedio de años que vive una persona dentro de un Estado. Este indicador puede verse afectado de forma negativa por enfrentamientos bélicos, pandemias, servicios médicos nulos o ineficientes, o simplemente condiciones de vida bajas.

El IDH se denota como la unión de cada uno de los indicadores nombrados con anterioridad por medio de una media geométrica (medición del valor típico de un conjunto de números), lo cual genera que cada uno de los ámbitos que maneja se tomen como un conjunto sin haber sustitubilidad perfecta entre ellos; “un mal desempeño en cualquiera de los componentes se reflejará directamente en el valor del índice. De esta manera este método ayuda a capturar cuan equilibrado es el desempeño de un país en los tres ámbitos” (PNUD, 2010, p.15).

### 2.1.3 Maldición de los recursos

El primer autor que hizo uso del concepto “maldición de los recursos” fue Richard Auty (economista británico) en el año 1993, quien enlazó la dependencia de las economías en la explotación y exportación de productos extractivos con un menor crecimiento económico (Kahhat, 2012). “El planteamiento de este autor determinó que los países abundantes en riquezas de la naturaleza se enfrentan a una limitación en su prosperidad de largo plazo en tanto sus economías tienden a crecer lentamente que la de los países con una escasa dotación de recursos” (Fulquet, 2014, p.42).

Desde entonces, una gran cantidad de literatura ha intentado identificar las causas y consecuencias de este fenómeno y a su vez analizarlo desde varios puntos de vista y regiones del mundo.

Aunque el primer acercamiento conceptual de 1993 ha generado una gran cantidad de estudios alrededor del mismo, la definición dada por Auty no es universal, ya que es modificada dependiendo de la relación que establezcan los autores; mientras algunos enlazan el concepto al espectro netamente monetario definiendo la maldición como un detractor del crecimiento económico, otras concepciones van más allá de esta dimensión, vinculándola con el desarrollo de la población, la educación, la cantidad de conflictos, entre otros aspectos.

La Organización de Naciones Unidas para la Educación [UNESCO], (2013), precisa la maldición de los recursos fuera del ámbito neto del crecimiento económico, ligando este concepto como una paradoja de progreso, definiendo que muchos de los países ricos en recursos naturales son los que más alejados están de cumplir los *objetivos de desarrollo*<sup>19</sup>. Las razones que brinda la UNESCO frente a esta noción es consecuencia del mal manejo estatal de las riquezas, la poca estabilidad del flujo de ingresos, la corrupción, los problemas institucionales, y la financiación de conflictos armados.

---

<sup>19</sup> Los objetivos de desarrollo sostenible propuestos por Naciones Unidas incluyen 17 metas que marcan la agenda del desarrollo mundial durante los próximos 15 años (hasta el año 2030), estas son: poner fin a la pobreza, poner fin al hambre logrando la seguridad alimentaria, garantizar una vida sana, garantizar una educación inclusiva equitativa y de calidad, lograr la igualdad entre los géneros, garantizar la disponibilidad de agua y el saneamiento para todos, garantizar el acceso a la energía, promover el crecimiento económico sostenido e inclusivo, promover la industrialización inclusiva, reducir la desigualdad, lograr que los asentamientos humanos sean inclusivos, garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles, adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático, conservar de forma sostenible los océanos, proteger y restablecer el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, promover sociedades pacíficas e inclusivas, y fortalecer los medios de ejecución de la Alianza Mundial para el desarrollo sostenible (PNUD, S.f).

Por su parte, Arias y López (2014) acogen el concepto para definir la relación de los recursos tanto para el crecimiento económico estipulado por Auty como para los bajos resultados de bienestar social y desarrollo humano. Otros autores tratan términos diferentes que se ven afectados en su evolución con relación a las riquezas naturales; por ejemplo, Papyrakis y Gerlagh vinculan el concepto con el detrimento del mercado laboral, la poca investigación y desarrollo de innovaciones.

Sin embargo, la maldición de los recursos no solo se percibe como un fenómeno negativo sobre indicadores políticos, económicos o sociales, ya que también puede ser positivo dependiendo del índice estudiado (la relación existente con estas variables afecta de forma negativa a los Estados); el ejemplo más claro lo dan Bulte y Wick, los cuales entienden la “maldición” como un fenómeno que promueve la búsqueda de rentas y el aumento de conflictos (Arias y López, 2014).

En conclusión, este concepto no se denota solamente dentro de su efecto negativo dentro del crecimiento económico definido por Auty, más bien, percibe cómo los recursos afectan el progreso del país donde se encuentran, sea en ámbitos o variables políticas, económicas o sociales.

## **2.2 Marco Teórico**

### **2.2.1 Hipótesis de la maldición de los recursos**

La hipótesis de la maldición de los recursos se establece alrededor la aceptación o negación de este concepto; se define una hipótesis nula ( $H_0$ ) si se determina que la mayor cantidad de riquezas naturales en los países no afectan el progreso del ámbito o variable de estudio, sea ésta económica, social o política. Por otro lado, la hipótesis alterna ( $H_1$ ) daría validez a esta concepción.

No obstante, como se menciona con anterioridad, ciertas variables tienen una relación positiva conforme a este concepto, de esta manera, dentro de  $H_1$  se determinan dos posiciones, una negativa (generando menor progreso) y su contraparte (conociendo incremento); por lo general las variables que presentan signo positivo frente a este fenómeno suelen causar efectos perjudiciales dentro de la nación. Por ejemplo, si se define la hipótesis alterna frente al concepto de Papyrakis y Gerlagh, ésta se determinaría negativamente de la siguiente manera: la maldición

de los recursos genera *menor* crecimiento en el mercado laboral y en la consolidación de nuevos proyectos innovadores dentro de los Estados. Por otro lado, frente al concepto de Bulte y Wick se definiría positivamente: la maldición de los recursos genera una *mayor* cantidad de conflictos armados dentro de los Estados.

Arias y López consolidan la hipótesis afirmativa de la siguiente manera: “la abundancia de recursos naturales provoca que los países tengan bajas tasas de crecimiento” (p.63). De esta manera, esta hipótesis determina que el efecto de la maldición sea por medio de cualquier variable afecta el progreso de las naciones; cabe resaltar que este concepto no solo indica retroceso en los Estados, sino a su vez evolución mínima.

### **3. Metodología**

La investigación alrededor a la situación coyuntural de la RDC se desarrolla bajo un enfoque mixto. Para dar explicación del porque la elección de las variables que relacionan la tantalita con el desarrollo humano, es de gran importancia el estudio de los eventos alrededor de la extracción de esta materia en el país, referente al periodo de tiempo elegido, además de ser determinante el enlazar distintas concepciones y planteamientos de este concepto al caso de estudio para entender la relación del mismo sobre lo acontecido en este Estado. Conjuntamente, dar a conocer la situación de la población congoleña respecto a su desarrollo humano y cómo éste se ha visto afectado positiva o negativamente por sus riquezas de tantalita también se define como una sección crucial en este informe.

Asimismo, en lo referente a los propósitos planteados de la investigación, se utiliza una estrategia *explicativa y correlacional*, con base en la descripción caracterizada de las variables sobre la maldición de los recursos enfocada en tantalita y su relación con el desarrollo humano del país (el cual será medido por medio del IDH y sus componentes), siendo el aspecto explicativo el porqué de la analogía mencionada anteriormente, y el ámbito correlativo, el que establece la covariación establecida entre las relaciones.

Simultáneamente, la correspondencia del tiempo sobre la información obtenida será definida por un orden *longitudinal*; en consecuencia, la investigación se determina desde diferentes periodos de tiempo con datos cuantitativos tomados del periodo 2000 a 2014, de forma anual. La relación explicativa se denotará a lo largo del periodo elegido para el estudio.

Adicionalmente, sobre los aspectos de logística, la estrategia será *hipotética deductiva*, ya que, a partir de lo denotado en la hipótesis de la maldición de los recursos, se busca rechazar o aceptar la existencia de este fenómeno dentro del desarrollo humano del Estado congolés.

De igual manera, la técnica de análisis de información se realiza con la *aplicación de modelos econométricos*; en este caso, se define los datos por medio de fuentes primarias como bases de datos económicas y sociales, documentos gubernamentales, estudios cuantitativos del país seleccionado, informes, entre otros, dentro entidades multilaterales como el PNUD.

Asimismo, la herramienta econométrica implementada será a través de modelos de regresión lineal, cuya estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) permite establecer la dirección existente en relación de dos o más variables (dependiente y varias explicativas).

El IDH y sus componentes son las variables que reflejan el desarrollo humano dentro de esta investigación, siendo éstas dependientes sobre la maldición de los recursos en torno a la tantalita, cada una dentro de su respectivo modelo. De esta manera se establecen 5 regresiones (IDH, INB Per, EV, API y AEI), con el fin de conocer cómo cada ámbito definido por el Índice de Desarrollo Humano y como se ve afectado por la riqueza del país alrededor al mineral estudiado.

Por otro lado, las variables independientes elegidas dentro de esta investigación serán: Producción de Tantalita en la RDC (PTRDC), reflejando la importancia de la explotación legal del recurso en suelo congolés; Producción de tantalita en Ruanda (PTRU), la cual muestra la relevancia de la extracción ilegal de esta materia prima en este Estado Africano; y Eficiencia Gubernamental en la RDC (EG), como variable que refleja la capacidad del Estado en promover el Desarrollo en la población congoleña.

Se debe tener en cuenta que la hipótesis de la maldición de los recursos en la RDC se afirmará o rechazará por cada modelo de regresión lineal; siendo el más preponderante el que tiene como variable dependiente IDH. El análisis de los datos obtenidos permitirá comprender las implicaciones de la maldición de los recursos alrededor a la tantalita sobre el desarrollo humano.

La especificación econométrica del estudio se establece de la siguiente forma:

**IDH                  LEG                  GOB                  ILEG**

Modelo 1:  $IDH_t = \beta_0 + \beta_1 PTRDC_t + \beta_2 EG_t + \beta_3 PTRU_t + \varepsilon_t$

Modelo 2:  $API_t = \beta_0 + \beta_1 PTRDC_t + \beta_2 EG_t + \beta_3 PTRU_t + \varepsilon_t$

Modelo 3:  $AEI_t = \beta_0 + \beta_1 PTRDC_t + \beta_2 EG_t + \beta_3 PTRU_t + \varepsilon_t$

Modelo 4:  $EV_t = \beta_0 + \beta_1 PTRDC_t + \beta_2 EG_t + \beta_3 PTRU_t + \varepsilon_t$

Modelo 5:  $INBper_t = \beta_0 + \beta_1 PTRDC_t + \beta_2 EG_t + \beta_3 PTRU_t + \varepsilon_t$

De esta manera, las variables que reflejan la importancia de la tantalita tanto desde la práctica legal como de la ilegal dentro de la nación congoleña serán los términos independientes de los modelos correspondientes a: Producción de tantalita en la RDC (PTRDC) y producción de tantalita en Ruanda (PTRU), que en conjunto con el valor de eficiencia gubernamental (EG) darán explicación a la influencia de la tantalita en el desarrollo humano en este Estado.

**Tabla 1**

*Unidades de medida de las variables dependientes e independientes del estudio*

Variables	Unidades
IDH	Medido en una escala de puntos de 0 a 1, donde la cercanía a 1 define mayor desarrollo humano.
API, AEI	Medidas en años.
EV	Medida en años.
INBper	Medido en dólares (\$US).
(PTRDC), (PTRU)	Medidas en toneladas.
(EG)	Medida en una escala de puntos de -2.5 a 2.5, donde 2.5 define la mayor eficiencia gubernamental, y -2.5 la menor.

Nota: En paréntesis se encuentran las variables explicativas de los modelos (ver Tabla 4). Fuente: Elaboración propia con base en: (Magyar, 2004), (Banco Mundial, S.f), (PNUD, S.f) y (The Global Economy, S.f).

Por su parte, la variable  $\varepsilon_t$  es el término de perturbación o error aleatorio de los modelos de regresión lineal múltiple la cual representa todos los demás factores diferentes a PTRDC, PTRU Y EG que afectan a IDH y sus componentes (Wooldridge, 2010).

Adicionalmente, es relevante el uso de fuentes secundarias de análisis investigativo sobre los acontecimientos coyunturales de la RDC y sobre la importancia de la tantalita como recurso, alrededor a la explicación de la elección de variables independientes que se usaran para denotar el fenómeno de la maldición.

Para el logro del análisis econométrico, el instrumento para la ejecución de las regresiones de los modelos será por medio del software estadístico *Stata*, que permitirá obtener los valores correspondientes de cada modelo y sus correspondientes pruebas de validez para así generar conclusiones de significancia sobre la aprobación o rechazo de la hipótesis. Los resultados serán presentados por medio de una tabla, que mostrará los valores hallados del estudio y sus correspondientes supuestos de regresión lineal.

El análisis de los resultados gira sobre los coeficientes de regresión determinados por los términos  $\beta s$  dentro de la especificación econométrica, los cuales definen la relación positiva o negativa que tiene las variables explicativas reflejo de la importancia de la tentalita frente al IDH. Aunque la cantidad de datos y observaciones dentro del estudio (15) sean pocos para tomar los coeficientes de regresión como términos marginales, los signos estimados en la investigación dan valor al efecto que han tenido los valores independientes frente a su dependiente respectivamente. Además, se debe examinar el valor de los coeficientes de determinación  $R^2$ , los cuales dan robustez a los valores producto de las regresiones.

Conjuntamente, los resultados serán evaluados a través de los supuestos básicos de los MCO. En este sentido, se busca por medio de las pruebas de significancia global y parcial observar la implicación explicativa de las variables independientes dentro de los modelos de regresión en torno a IDH y sus componentes, y a su vez analizar los resultados conforme a la situación coyuntural del Estado congolés. Por su parte, las pruebas de normalidad, y heterocedasticidad tienen como objetivo dar mayor solidez a los resultados de los modelos a través del análisis de los errores y su influencia en los resultados de regresión.

## 4. Tantalita y desarrollo humano en la RDC: entre Kinshasa y Kivu

### 4.1 Contexto de la tantalita en la RDC: Precios, producción y decisiones de política

La *minería artesanal*<sup>20</sup> es la principal práctica para la extracción de tantalita en el país congolés, aunque es una actividad avalada formalmente por el Estado, según el código minero de la RDC del año 2002, ésta debe ser realizada mediante permisos de explotación ratificados por el Ministerio de Minas y el Gobierno de la provincia donde se encuentra la zona minera (Comisión de Justicia y Paz en la Bélgica francófona, 2012). Cuando ésta es cooptada por los grupos al margen de la ley o es perpetrada sin el consentimiento de las autoridades, se transforma en un acto pleno de ilegalidad, y las cifras lo indican: aproximadamente solo el 20% de este tipo de extracción minera es realizado legalmente, de acuerdo con lo expresado por Torres (2014).

Dicha actividad es ejecutada principalmente bajo la presión de los grupos armado ilegales que con mecanización mínima o nula extraen ilegalmente el producto del suelo, siendo la minería artesanal una de las actividades económicas más atractivas en el Estado congolés. La fuerza laboral utilizada para este tipo de extracción en la RDC se basa principalmente en ex campesinos, ganaderos, refugiados, y miles de niños, que, gracias a sus cuerpos pequeños pueden adentrarse en las minas a ras de tierra; por lo general, las poblaciones vecinas a los grandes lugares mineros son reclutadas para laborar sea a voluntad u obligados.

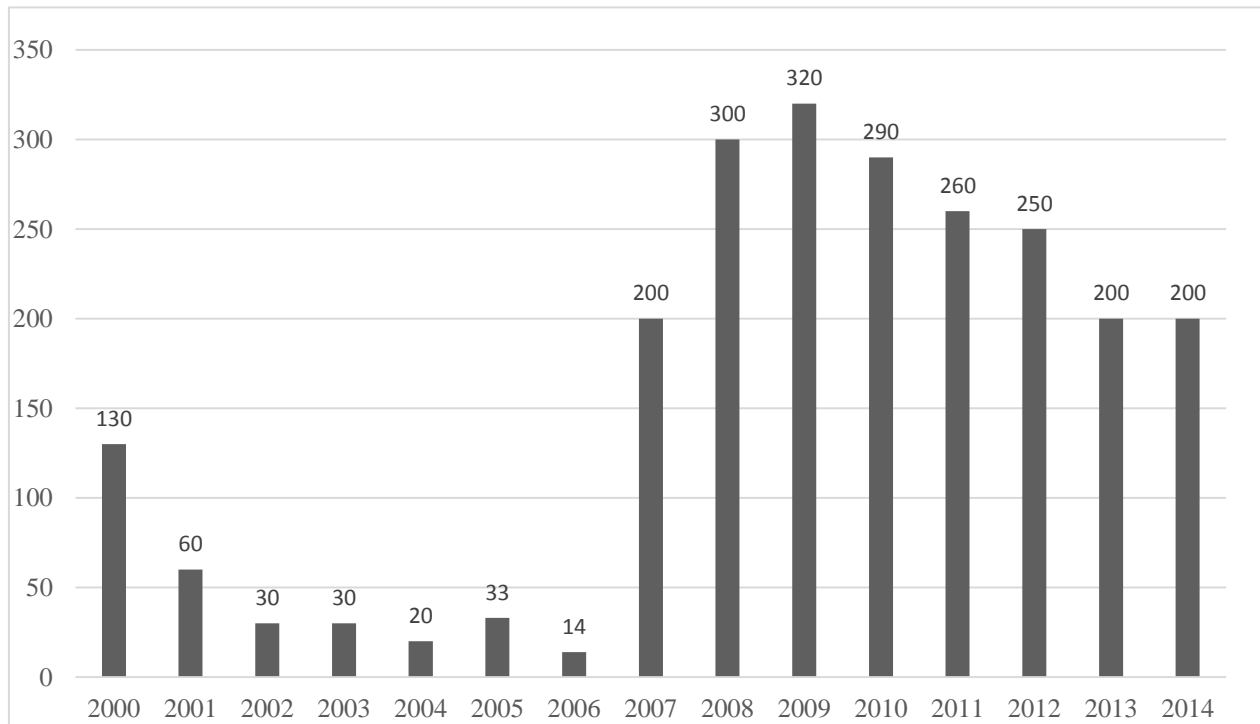
La tantalita se ha denotado como uno de los minerales más llamativos dentro de la minería artesanal en esta nación africana, y es que su demanda global se ha visto reforzada por su gran influencia en la construcción de dispositivos electrónicos y sus componentes, además de ser una materia que cuenta con precios estables en el mercado.

---

<sup>20</sup> El sector artesanal de la actividad minera significa que la extracción se realiza por personas individuales, artesanos que cavan, que trabajan ya sea por su cuenta ya sea en una zona disponible para el individuo a cambio de la exclusividad de la venta o de un porcentaje de lo que recoge. Según algunas estimaciones, la producción artesanal representaría más del 80% de la producción minera exportada por la RDC. (Comisión de Justicia y Paz en la Bélgica francófona, 2012, pp.1-2)



Entre 2007 y 2008, el precio de la tantalita estuvo en vigor acrecentándose en un 40%. Este aumento se vio acompañado dentro de la RDC por el segundo auge de la minería de coltán, el cual generó un incremento en la producción y venta de esta materia prima dentro del país, pasando de cifras casi nulas de extracción a grandes cantidades explotadas (ver Figura 1)



(Usanov *et al*, 2013)

Figura 1. Cantidad de tantalita producida en la República Democrática del Congo (2000-2014)

Nota: Las cantidades de tantalita están representadas en toneladas. Las cantidades establecidas por la Figura 1 solo contemplan aquellas cantidades explotadas legalmente sobre suelo congolés. Fuente: Elaboración propia con base en (Papp, 2014), (Papp, 2013), (Papp, 2012), (Papp, 2011), (Papp, 2010), (Papp, 2009), (Papp, 2008), (Papp, 2007), (Papp, 2006), (Magyar, 2005), (Magyar, 2004).

El 2009 fue el año en el que más se afectó el valor monetario de la tantalita en el escenario internacional debido a la baja en los precios por causa de los eventos económicos coyunturales del 2008 en torno a la “*gran recesión*”<sup>21</sup>, el monto monetario por el recurso estuvo en fluctuación disminuyendo alrededor de un 22% en los primeros meses del año y estabilizándose a finales del mismo sobre un valor aproximado al registrado su año anterior (Papp, 2009).

<sup>21</sup> Gran Recesión se le conoce a la crisis económica global que se consumó en el año 2008 en suelo estadounidense y que empezó a propagarse alrededor del mundo, se determinó como una crisis la cual vio su punto de partida en el sector hipotecario, trayendo consigo una serie de consecuencias negativas en el mercado de valores y la bolsa internacional.

Consecutivamente en el año 2010, mientras los Estados se recuperaban de la crisis económica mundial, el precio de este mineral fue aumentando y afianzándose, llegando al punto más alto de su historia hasta ese momento, \$120 dólares por kilogramo vendido (Papp, 2010).

Jeangrand (2005) señala que "el mercado de coltán ha estado marcado por largos periodos de estabilidad, evidente por aumentos de precios muy pronunciados creados por una combinación de fuerte demanda y temores por la escasez" (p.25). Aunque la crisis de 2008 haya afectado todos los mercados, en el periodo de gran recesión, los precios de la tantalita frente a la disminución de su demanda se mantuvieron y regularon gracias al grado de importancia del producto.

No obstante, aunque el año 2010 presentó una recuperación rápida en los precios de esta materia prima, en ese mismo periodo el presidente Kabila decidió suspender temporalmente la exportación de coltán de su país por seis meses (desde septiembre), con el objetivo de poner fin a la implicación de los grupos armados sobre el producto (Comisión de Justicia y Paz en la Bélgica francófona, 2012). El freno temporal en la comercialización del mineral generó que los extractores del mismo, tanto grupos armados como población civil, percibieran a Ruanda, Uganda y Burundi como puertas hacia el comercio (ver Figura 2).



Figura 2. Fronteras de la RDC

Nota: El color naranja muestra el territorio comprendido por la RDC. El color amarillo claro denota los tres países donde principalmente se ha llevado la comercialización de tantalita ilegalmente, cuyas fronteras se encuentran a lado de la zona norte y sur de Kivu. Fuente: (África Imprescindible, 2012).

De esta manera, la restricción de explotación de coltán en la RDC creó una mayor oferta del producto por parte de estos tres Estados (especialmente Ruanda), forjando el aumento de la práctica artesanal ilegal sobre la extracción de tantalita en suelo congolés, como consecuencia de la restricción de exportación propuesta por Kabila (2010) se definía uno de los periodos más importantes del segundo auge minero en esta nación, donde se obtuvo una producción de 290 toneladas y un precio alto de venta -siendo el tercer año más significativo de explotación del mineral en este Estado hasta ese momento- (ver Figura 1) (Papp, 2010).

Sin embargo, el total extraído de tantalita en la RDC en el 2010 no se puede establecer solamente en las cifras que se otorgan sobre este Estado, ya que muchas de las cantidades extraídas en esta región son documentadas dentro de los Estados de Uganda, Ruanda y Burundi, por lo cual, saber a ciencia cierta la cantidad de producción de este mineral en suelo congolés es imposible.

#### **4.2 Debate del coltán: Entre el desarrollo y el subdesarrollo**

Existen dos grupos que se benefician directamente de la situación comercial de coltán en la RDC. Por un lado, están las guerrillas o insurgencias, y por otro, la población civil. Según la Comisión de Justicia y Paz en la Bélgica francófona (2012), el gobierno ubicado en la capital, *Kinshasa*<sup>22</sup>, denota la explotación de tantalita como un acto que solo fortalece a los grupos al margen de la ley, trayendo consigo acciones que van en contra de los individuos que viven cerca de la zona de extracción. Por otro lado, la misma comisión, indica que la zona minera de *Kivu*<sup>23</sup>, ubicada sobre los límites de Ruanda, Uganda y Burundi (ver Figura 2), considera que los beneficios económicos de la minería artesanal (legal o ilegal) han ayudado a mejorar el bienestar de las familias que residen fuera de las grandes ciudades, aun con la presencia y presión de insurgentes.

Las entrevistas a los mineros llevadas a cabo por el Instituto Polo en el primer auge de la minería del coltán en el Estado congolés (2000), muestran que a pesar de los altos riesgos físicos en las minas (grupos rebeldes, deslizamientos de tierras, y colapsos), la extracción artesanal de tantalita es más atractiva que otras actividades económicas como la agricultura, el oro y los diamantes. Uno de

---

<sup>22</sup> Kinshasa se determina como la capital de la RDC, lugar donde se encuentra el poder administrativo, económico y cultural de la nación.

<sup>23</sup> Kivu se le conoce a la zona oriental de la RDC que comparte fronteras con Ruanda, está compuesta de tres regiones principales, norte, sur y Maniema.

los jefes mineros entrevistados comentó: el coltán, al menos, ha resuelto el problema del desempleo, ha reducido significativamente el robo. También muchos jóvenes combatientes se han convertido en mineros de coltán, disminuyendo el número de asesinatos. Habiendo dicho esto, hay más dinero por lo que el precio de los alimentos ha aumentado (Usanov.*et al*, 2013 p.46).

Sobre estas entrevistas del año 2000, el interés de la opinión de los adultos frente al recurso denotó la gran relevancia económica que tiene la tantalita dentro del mercado nacional y reveló que los niños mostraban también atracción en la extracción de este mineral, viéndola como una actividad más prometedora en comparación a la escolarización. Con la poca presencia del Estado en las zonas de extracción artesanal, la regulación sobre el trabajo infantil es imposible, concibiéndose como uno de los problemas más grandes dentro de la nación. Según un maestro anónimo entrevistado, en el año 2000 se estaban presenciando deserciones escolares mayores al 30% de la población infantil congoleña, los cuales se dirigían directamente al trabajo en las minas de coltán (Usanov *et. al*, 2013).

Dentro del mercado de la extracción artesanal de tantalita se producen dos tipos de trabajos, los asalariados (avalados por el Estado) y los forzados no libres (presionados por los grupos bélicos). Los primeros dan valor a su trabajo para conseguir con ello medios de supervivencia, refugio, alimento y dinero; los segundos, son obligados a laborar en consecuencia de prácticas discriminatorias como xenofobia, diferencia ideológica y racismo, las cuales sobresalen por los conflictos inter-étnicos y políticos de la región a manos de los grupos armados (De Altube, 2014).

El 75% de los ingresos de los grupos al margen de la ley provienen de la extracción y extorsión dentro de las minas de tantalita y columbita (Bedoya, 2015). Estos grupos se benefician de la explotación minera mediante el control físico, el comercio y el establecimiento de tasas.

Pueden llevar a cabo directamente la explotación de los recursos, mediante grupos de trabajadores en régimen de esclavitud, ya sea porque gestionan el comercio y la exportación de los recursos naturales, o porque controlan y explotan las minas directamente. Otra forma es el establecimiento de mecanismos de explotación indirecta, como puede ser la taxación en origen, en las propias minas, en el tránsito por carretera, estableciendo controles y barreras físicas en las vías de comunicación, o por aire, estableciendo tasas a las compañías aéreas que realizan el transporte (Aspa, 2009, p.19).

Aproximadamente 560 territorios mineros se ven involucrados en trabajos forzados e impuestos ilegales, 92 deben entregar su producción a los grupos bélicos, y 52 son explotados directamente por los integrantes de estos grupos (Bedoya, 2015).

El aumento en el control de los territorios mineros por parte de los grupos al margen de la ley en la RDC en los últimos años ha elevado el trabajo forzado dentro de las minas de tantalita. En 2013, el 60% de la minería en la zona de Kivu, se encontraba oprimida bajo el mando de grupos insurgentes; por ejemplo, los Mai-Mai controlaban 214 minas en esta región, mientras la FDLR (aproximadamente 90), no obstante, este control no es un dominio territorial completo, prevaleciendo la influencia por medio de la extorsión y el cobro de tasas (Bedoya, 2015).

En contraste, la explotación artesanal legal o ilegal de este recurso -para gran parte de la población congoleña- ha sido una oportunidad laboral, ayudando en ciertos casos a mejorar los ingresos y bienestar de los ciudadanos. Se estima que alrededor del 16% de los congolese sacaron provecho de trabajar como mineros rudimentarios para producir su capital en el año 2012 (Usanov *et. al*, 2013), esto sin contar aquellos que han visto el beneficio del comercio ilegal del mineral por Ruanda, Uganda y Burundi.

Hoy en día, la situación del trabajo artesanal de tantalita en las minas se torna dicotómica, mientras una parte de la población piensa que la explotación de este mineral solo ha contribuido al deterioro del país y el subdesarrollo del mismo, otros individuos creen que gracias a la extracción del recurso sus familias han logrado atravesar adversidades económicas y mejorar ciertos aspectos de su calidad de vida.

Los principales voceros del gobierno de Kinshasa han determinado que la tantalita solo puede contribuir débilmente al desarrollo congolés, siendo una propuesta que beneficia a la población, en una proyección de corto plazo, ofreciendo pocas perspectivas económicas y malas condiciones laborales, apoyando el trabajo infantil, y favoreciendo el crimen en contra de la población (Comisión de Justicia y Paz en la Bélgica francófona, 2012). Esta posición se define muy acorde al concepto de la maldición de los recursos, enlazando la importancia que ha tenido esta materia con el poco progreso estatal. Los mayores afectados de la minería artesanal de tantalita son mujer y niños.

Datos de UNICEF indican que, en la RDC, el 42% de los niños de cinco a 14 años trabaja, y en las zonas rurales hasta un 56% de los niños están trabajando, la mayoría de estos empleos relacionados con la explotación de coltán (Bedoya, 2015, p.49).

En el año 2013 “en Walikale, Lubero, Másisi, e Ituri (4 de las localidades mineras más importantes de Kivu), el 42% de los niños sufrió de lesiones en las minas de coltán y el 19% murieron durante su labor” (Bedoya, 2015, p.60). Conjuntamente, dentro del control de los grupos armados al margen de la ley en las zonas mineras, se han presentado casos de esclavitud y prostitución infantil; el 21% de niños y niñas que trabajan extrayendo esta materia prima son forzados a tener relaciones sexuales en las minas, contrayendo en su mayoría enfermedades de transmisión sexual como VIH-SIDA (Bedoya, 2015).

A su vez, la pugna sobre los recursos mineros en la RDC se caracteriza por la feminización de la violencia y el trabajo forzado sobre este género. En la zona de Kivu, se estima que la fuerza laboral en la extracción de coltán cuenta con un 40% a 60% de población femenina; la amplia cantidad de mujeres dentro de este escenario ha hecho más vulnerable a estos individuos, generando en ellas mayores transgresiones sexuales, agresiones físicas y discriminación. Según la Oficina Conjunta de Derechos Humanos de las Naciones Unidas citada por Bedoya (2015), el 75% de las mujeres congoleñas han sido víctimas de violaciones en Kivu, las cuales han conllevado mutilaciones, esclavización sexual y violaciones en grupo.

Un factor al que también están expuestos aquellos que practican la minería artesanal de tantalita es a la radiación, debido a que el coltán puede contener uranio. Según la Revista *Journal of Radiological Protection*, científicos del Departamento de Física y del Instituto de Ciencias Nucleares de Nairobi han observado en los trabajadores congoleños en las minas hasta 18 msv<sup>24</sup> por año. Esta medida de radiación para la materia viva es baja, pero acumulativa, con un daño a la salud a largo plazo (Franco, 2014, p.87).

Pese a las situaciones de violencia que se viven en el Congo Oriental -oprimido en gran parte por los grupos al margen de la ley-, Kivu establece a la minería de coltán como una contribución significativa en la economía y bienestar local, sobre todo en los numerosos territorios aislados en la región, por la no existencia de carreteras o conexiones con las grandes ciudades.

---

<sup>24</sup> Msv o Sievert es la unidad de medida que calcula la radiación dentro de los cuerpos.

En las minas aluvionales<sup>25</sup> trabajan diariamente más de 20.000 mineros, bajo un sistema represivo organizado por las fuerzas militares y los poderes locales - de los dos bandos en disputa. Estas pagan a los trabajadores unos diez dólares por kilo de coltán (que en el mercado de Londres cotiza alrededor de 250-300 dólares) y exigen además a estos para “permitirles” trabajar que se pongan con una cucharada diaria del mágico mineral, especie de tributo en especie, con el que recaudan alrededor de una tonelada mensual de coltán valuada en un millón de dólares (De Altube, 2014, p.6).

En las minas donde la producción no está cooptada por los intereses de los grupos armados y se manejan prácticas de explotación por parte de la población civil sea legal o ilegal, la tantalita es manejada dentro de una economía de trueque, pues en estas minas existen dos tipos de beneficiados: los comerciantes, que son aquellos que distribuyen el producto a Ruanda, Uganda, Burundi o la RDC y, los excavadores los cuales cambian el producto explotado por dinero o bienes para el consumo y la supervivencia (Usanov. *et.al*, 2013).

Con este desarrollo de la actividad artesanal, se volvieron rentables los vuelos de aviones pequeños que enviaban productos básicos para el consumo a estas zonas (alimentos, utensilios de aseo, medicinas, etc) y regresaban con los minerales. Desde luego, estos aviones ocasionaban tráfico, pero permitían mantener el flujo comercial hacia las regiones que lo necesitaban” (Comisión de Justicia y Paz en la Bélgica francófona, 2012, p.7).

Se estima que aproximadamente el ingreso de un minero artesanal ronda los 800 dólares anuales. Usanov. et al (2013) definen que los excavadores de tantalita pueden ganar hasta 100 dólares en un día productivo. No obstante, los costos de transportar los productos básicos a las regiones aisladas hacen que sus ganancias estén alrededor de 5 dólares el día, lo cual les permite sobrevivir en estos territorios, sin presencia del Estado.

El caso de los niños es uno de los más importantes dentro de esta dicotomía: el 7% de los infantes que laboran en la explotación artesanal piensan que sus familias no podían sobrevivir sin el dinero que contribuyen; otros generalmente dan el 35% de sus ingresos a su familia, y un 25% en gastos escolares colaborando con su propia educación. Según datos de UNICEF, se estima que el 59% de los niños que no van a la escuela lo hacen por la imposibilidad de pagar las cuotas escolares (Bedoya, 2015).

---

<sup>25</sup> Las minas aluvionales son aquellas ubicadas en suelos de origen fluvial, se encuentran cercanas a los ríos.

A su vez, las mujeres que trabajan en las minas han definido esta actividad como una oportunidad de supervivencia, pues la mayoría de ellas son madres cabeza de familia. En 2013 se reportó que el 65% de las trabajadoras de Kivu soportaban económicamente sus hogares por medio de su trabajo como extractoras de coltán (Bedoya, 2015).

Para ciertas poblaciones de las zonas mineras de tantalita, no solo la extracción minera artesanal ha contribuido en oportunidades económicas para la población; la explotación industrial, aunque se determina menor, también ha ayudado a generar beneficios a los habitantes congoleños. Como menciona García (2013), grandes compañías extractoras a nivel global llegan a las áreas donde el recurso se encuentra, instalan escuelas, clínicas, generan trabajo y otorgan otros beneficios a la población aledaña a las minas. No obstante, las exploraciones se denotan de forma temporal en cada zona, por la búsqueda de nuevos proyectos por parte de las compañías, de esta manera el trabajo y la financiación de las regiones industrialmente laboradas, no logran ser estables.

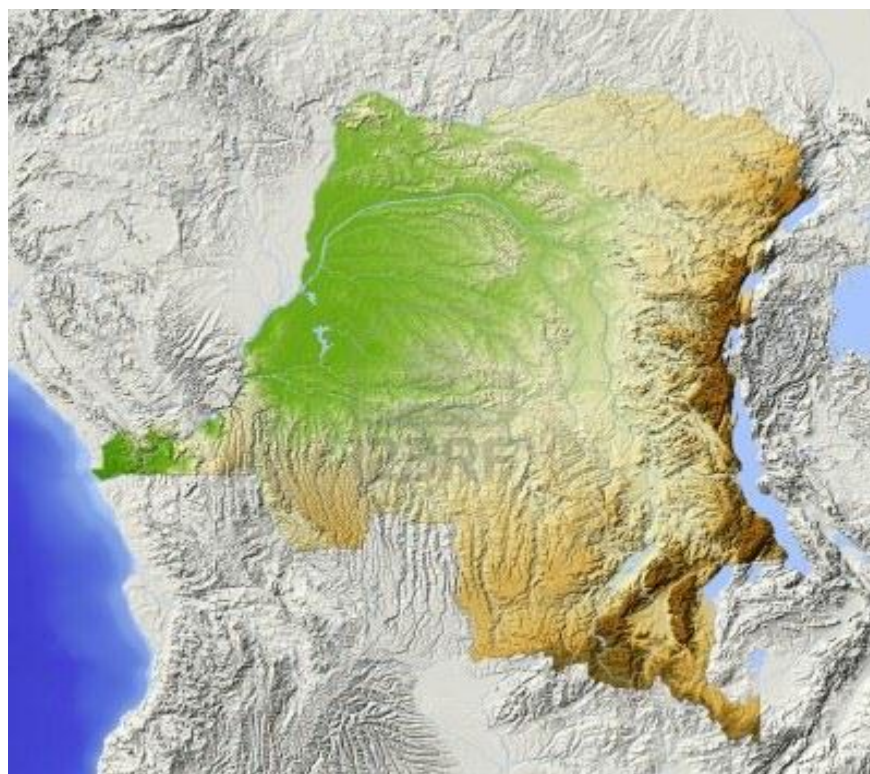
Si bien, la explotación industrializada está presente en la extracción de coltán en la RDC, “el sector artesanal crea más empleos que el industrial, que por lo general solo da trabajo a un número reducido de trabajadores locales” (Comisión de Justicia y Paz en la Bélgica francófona, 2012, p.7).

Ahora bien, la posición de ambas visiones define la situación de la explotación minera de coltán desde el desarrollo humano, ya que enfocan sus opiniones sobre la calidad de vida de las personas. Mientras la zona de Kinshasa hace hincapié en la violación de derechos fundamentales como principal soporte a su posición, la zona de Kivu considera el acceso a bienes básicos en las regiones aisladas para la supervivencia de la población.

Una parte significativa de los congoleños vive en regiones remotas y mal comunicadas, pertenecientes al mundo rural especialmente retrasado. Ello provoca que la perpetración de violaciones de derechos resulte a menudo ignorada y escape a todo control y reparación. Suelen ser únicamente las ONG u otros agentes humanitarios situados en el terreno quienes están en condiciones de prestar auxilio a las víctimas porque las autoridades públicas están ausentes (Cervera, 2016, p.8).



Muchos de los problemas de conexión dentro de este Estado -según Cervera (2016)- se encuentran en su *orografía*<sup>26</sup> y extensión territorial, haciendo más evidente la debilidad del gobierno central en generar progreso y regulación sobre las situaciones beligerantes fuera de Kinshasa. Como primer factor, este país tiene una extensión territorial comparada al territorio que se encuentra entre Portugal y Polonia dentro de Europa, lo cual lo convierte en el estado africano más extenso después de Angola. Por su parte, la totalidad de la zona occidental de esta nación se encuentra en una de las selvas más extensas del planeta, siendo un lugar inhabitable y que dificulta la comunicación entre la capital y las regiones que se encuentran en la zona oriental del Estado (ver Figura 2 y Figura 3).



*Figura 3. Orografía RDC*

Nota: El área verde representa el bosque ecuatorial de la RDC el cual se ubica en la zona occidental del país con territorios en las regiones de Équateur, Bandundu, Congo Central, Province Orientale, Kasai Occidental y Kasai Oriental (ver Figura 2). Fuente: (Mapa Relieve, S.f)

La poca comunicación entre Kinshasa y la zona oriental de la RDC demuestran la debilidad institucional de este país, el cual no posee la capacidad gubernamental para acoger y brindar bienestar al total de su población. El Estado es tan ausente fuera de la capital que la vulnerabilidad de sus ciudadanos, y su afán por sobrevivir, hacen que la minería artesanal en las

<sup>26</sup> La orografía se define como el relieve de un territorio.

zonas aisladas sea la única oportunidad de capital, aun si este es mínimo o bajo presión. Esta situación vivida por el Estado congolés se vincula directamente con una situación de *Estado Fallido*<sup>27</sup>, donde la estructura principal del país se sume en una fragilidad sin límites, en una nación insegura para sus habitantes en el ámbito económico, frente al manejo de sus recursos y las capacidades de los mismos (Cervera, 2013).

#### **4.3 Dicotomía en el IDH, la primera variable independiente**

En síntesis, se puede denotar la influencia de la tentalita dentro de Estado congolés frente al IDH y sus componentes (EV, API, AEI, INB per).

En primer lugar, se encuentra el índice de Esperanza de Vida (EV), el cual calcula la salud dentro del IDH; el valor de este índice, señala que la tentalita genera un detrimento del mismo, dada la vulnerabilidad de la población frente a los peligros físicos de la extracción y las acciones represivas de grupos al margen de la ley a favor del control del territorio. No obstante, el trabajo artesanal o industrial de esta materia prima a su vez ha generado que regiones incomunicadas que no poseían acceso a alimentos o bienes básicos puedan adquirir estos productos que son indispensables para la supervivencia y salud de la población.

En segundo lugar, dentro de la dicotomía frente a la situación de la tentalita en la RDC se encuentran los índices de año promedio de instrucción (API) y años esperados de instrucción (AEI), los cuales corresponden dentro del IDH al valor de educación; la importancia de la tentalita como recurso ha generado deserciones escolares cerca de las zonas mineras además de un miedo constante sobre los estudiantes, dado el control armado que poseen los grupos al margen de la ley, creando con ello un efecto negativo dentro de los niveles educativos de los habitantes congolese. Empero, también se ha concebido que las ganancias frente a la tentalita han ayudado que existan las capacidades económicas para que padres de las regiones aisladas puedan enviar a sus hijos a la escuela, ya sea gracias a su trabajo en las minas o al trabajo conjunto con sus infantes.

---

<sup>27</sup> Estados Fallidos se le denomina al término empleado en los medios de divulgación y comunicación para nombrar a aquellas naciones que no tienen la capacidad de cumplir con las necesidades básicas de sus habitantes, consolidando gobiernos frágiles que presentan un fracaso social, político o económico (Peckel, 2011).

Para finalizar, el último indicador del IDH -que también presenta una relación de doble vía frente a la importancia de la tantalita en la RDC- es el ingreso nacional bruto per cápita (INBper). La explotación de este mineral ha generado que muchos individuos vivan en régimen de esclavitud y no ostenten capacidades económicas, debido a los desplazamientos forzados o la extorsión. Sin embargo, la oportunidad laboral en las minas ha generado empleo estable, el cual ha ayudado a que los individuos, aunque con poca remuneración, puedan adquirir productos básicos.

Consecutivamente, la percepción de la actividad minera como única opción de ingreso económico resulta ser una de las causas principales para que la población de la zona oriental de la RDC vea en la tantalita un interés creciente, en un país donde la eficiencia gubernamental no acoge al total de su población; por esta razón, dentro de las variables explicativas de IDH se tomará el índice de Eficiencia Gubernamental (EG) propuesto por el Banco Mundial, para relacionar esta situación dicotómica, la cual en gran medida nace de la imposibilidad estatal de generar progreso en la totalidad de su territorio.

## 5. La maldición de la tantalita, el recurso más codiciado

### 5.1 Tantalita, la importancia de un mineral estratégico

Coltán se les denomina a aquellos minerales que poseen altas cantidades de tantalita y columbita, composiciones que ostentan una serie de características que los convierten en valiosos materiales dentro del mercado mundial, especialmente en el área de la tecnología, teniendo una gran influencia en avances electrónicos modernos gracias a las cualidades que poseen.

El principal componente de la columbita es el niobio (Nb), se usa en aleaciones de aceros y en superaleaciones para motores de turbina de avión, es de mayor demanda en países industrializados. Es un mineral estratégico en los Estados Unidos debido a sus empleos relacionados con la defensa en el espacio aéreo, la energía, e industrias de transporte (Castro y Díaz, 2016, p.10).

Por otro lado se encuentra la tantalita, que cuenta como elemento principal con el tántalo (Tn), es un metal refractario, dúctil, sumamente resistente a la corrosión por ácidos, un buen conductor de calor y electricidad, y tiene un alto punto de fusión; gracias a sus extraordinarias propiedades, desde hace un poco más de medio siglo se han convertido en esencial e imprescindible para la tecnología moderna, en particular, el tantalio metálico en combinación con óxido de tantalio, por su excelente propiedad de almacenar carga eléctrica temporal y liberarla cuando se necesita; permite diseñar *capacitores*<sup>28</sup> muy delgados y pequeños; a su vez, se emplea para fabricar la gran mayoría de componentes electrónicos de las nuevas tecnologías: telefonía móvil, informática, consolas de video juegos, microprocesadores, satélites, GPS, armamento, prótesis e implantes médicos y, sistemas de alerta y monitoreo climático (Castro y Díaz, 2016, p.10).

Si bien estos dos minerales son de gran importancia dentro del valor del denominado coltán, la tantalita ha resaltado como principal interés de explotación. En 1999, el 60% de la extracción de esta materia prima era destinada a dispositivos electrónicos (Hayes y Burge, 2003), no obstante, en 2014 solo la producción de telefonía móvil acopiaba el mismo 60% (Franco, 2014), demostrando que, se ha ido generando una mayor necesidad del producto, en especial, sobre nuevas tecnologías. Las amplias características de esta materia prima en esta industria han

---

<sup>28</sup> El capacitor es un compuesto electrónico el cual tiene la capacidad de acumular energía para luego expulsarla dentro de un dispositivo, estos objetos son por lo general usados dentro de aparatos portátiles los cuales necesitan acumular energía para su funcionamiento sin necesidad de una conexión eléctrica.

generado un gran avance mundial, por ejemplo, la alta capacidad de acumular energía del tántalo ha ayudado en la evolución de portabilidad en varios dispositivos.

Existen dos periodos que marcaron una mayor demanda de tantalita dentro del escenario global: 1) el comienzo del nuevo milenio, año 2000; 2) la consolidación de la telefonía táctil inteligente en el 2007. Estos dos eventos trajeron consigo grandes productos que revolucionaron el mercado tecnológico.

En el año 2000 se denotaron grandes lanzamientos de nuevos dispositivos en el mercado, desde el *iPod* de Apple, hasta las primeras pantallas planas en la televisión; a su vez, se empezaron a estructurar varios proyectos de miniaturización de aparatos. La gran cantidad de innovaciones que iniciaron su proceso a comienzo de este siglo generaron una mayor demanda de tantalita, lo cual aumentó la explotación del producto en suelo congolés, y a su vez incrementó la disputa por este mineral a manos de los grupos al margen de la ley, los ciudadanos, y el gobierno. En este año se generó auge en la telefonía móvil, inundando el mercado con aproximadamente 500 mil celulares nuevos (De Altube, 2014), además, de lanzarse la *Play Station 2* de Sony, consola que se establecería como una de las más vendidas en la historia de los videojuegos, con aproximadamente 150 millones de unidades (Conflict Mineral, S.f).

Unos años más tarde, en el 2007, se lanzó el primer teléfono táctil del mercado, el *iPhone*, forjando una revolución por estos dispositivos y concibiendo una mayor importancia en la tantalita como recurso, la cual no solo era crucial en el rendimiento de carga, sino a su vez, en la nueva forma de uso celular fuera del teclado. Ese año se presentaron ventas aproximadas de 122,32 millones en móviles de alta gama, cifra que fue aumentando a lo largo del tiempo y que ha establecido un interés constante de empresas fabricantes de celulares por esta materia prima, como se muestra en la figura 4 (Statista, S.f).

La importancia de la tantalita en el mercado internacional se ha visto destacada por los procesos tecnológicos que ha vivido la electrónica en el siglo XXI, siendo la RDC el foco de varias corporaciones que dependen de esta materia prima para producir sus productos o generar ganancias por medio del valor agregado que puede crear la misma. Sin embargo, no solo las empresas han visto los beneficios de la tantalita, sino que varios grupos al margen de la ley han estado presentes en la explotación del valioso recurso, además de Estados vecinos los cuales a su vez han perseguido las utilidades económicas que otorga el mineral.

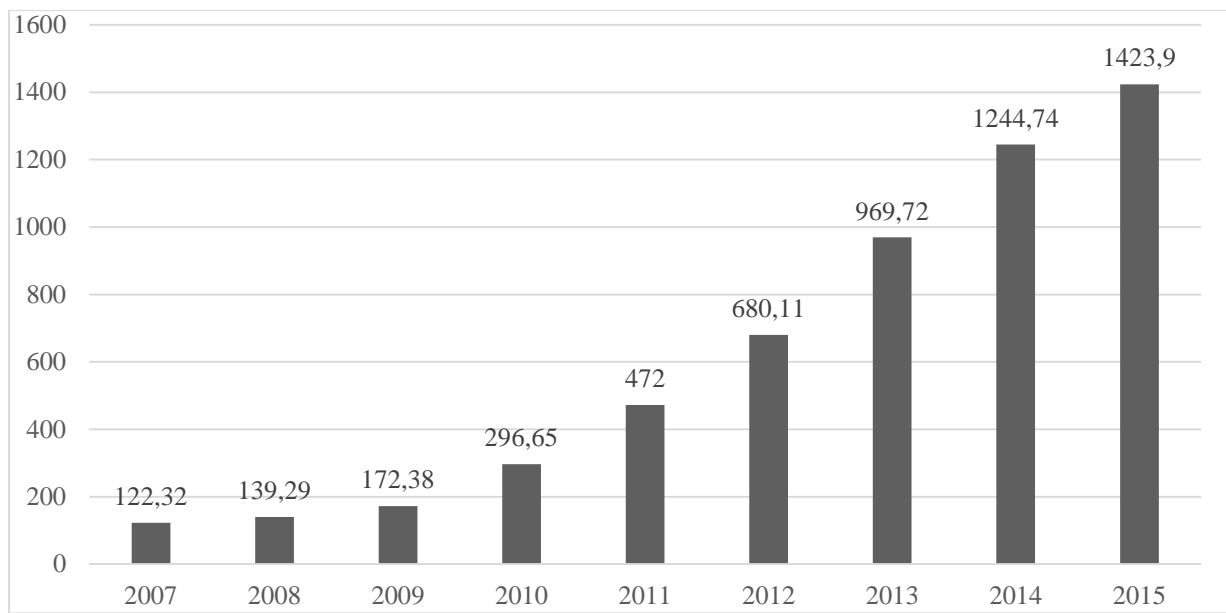


Figura 4. Número de celulares inteligentes vendidos a consumidores finales (2007-2015)

Nota: La cantidad de celulares vendidos se encuentra representada en millones de unidades. Fuente: Elaboración propia con base en (Statista, S.f).

## 5.2 Nuevo canibalismo, los beneficiados de la explotación de tantalita en la RDC

En los últimos 20 años el mercado de oferta sobre la tantalita ha cambiado, mostrando que el continente africano ha obtenido mayor importancia dentro de la venta del mismo, en especial aquellos Estados que acogen la ilegalidad en la explotación de esta materia (ver Figura 2); antes del año 2008, Australia se consolidaba como el mayor ofertante de este mineral, pero después de la crisis económica, los países de África empezaron a ser fichas claves de comercialización.

La Gran Recesión llevó al cierre de minas en varios países extractores del recurso como Canadá y Australia, quienes ya no contaban con la capacidad de competir por medio de su extracción industrializada con los precios que se otorgaban sobre la minería artesanal. El panorama de la tantalita no era el más satisfactorio en décadas, en especial para los países tecnificados. Se vio una reducción en un 40% de la extracción del mineral a nivel global, de 1270 toneladas en 2008 a 769 en 2009” (Usanov *et al.*, 2013, p.23).

En el momento en el que el escenario internacional ponía un freno a la explotación del coltán dada la crisis, la RDC, poseedor del 80% de las reservas mundiales del recurso (Duque, 2012) encontraba su segundo auge de extracción. La producción de tantalita en el año 2008 y

2009 en el país congolés estaba en uno de sus picos más altos en los últimos 10 años, con cantidades documentadas de 300 y 320 toneladas (ver Figura 1).

El principal elemento a considerar de la Gran Recesión dentro de la explotación de tantalita en la RDC es el cierre de minas extractoras del recurso australianas, las cuales lideraban la producción de este mineral. En el año 2000, Australia producía el 41% de esta importante materia prima (Hayes y Burge, 2003) (ver Figura 5 y Figura 6), siendo el principal extractor del recurso hasta el 2008, año en el cual, los dos sectores mineros más relevantes de esta nación, Greenbushes y Wodgina, suspendieron su operación de manera indefinida. La interrupción de procedimientos extractivos en Australia afectó directamente en sus ventas futuras, en 2014 este país solo producía el 4% del mineral a nivel global (Bleiwias, Papp, y Yager, 2015).



Figura 5. Producción de tantalita por país (%), año 2000 y 2014

Nota: Las cantidades documentadas se determinan como aquellas que comercializó cada Estado. La figura A esta compuesta por los datos correspondientes al año 2000, mientras que la B sobre los datos de 2014. Fuente: Elaboración propia con base en: (Bleiwias, D. Papp, J y Yager, T, 2015).

La explotación de tantalita abandonada por el país australiano empezó a ser cooptada por el continente africano, el cual aumentó la producción de este mineral a través de los Estados de Ruanda y la RDC. La demanda por parte de varias empresas captadoras de esta materia prima disminuyó como resultado de la Gran Recesión; no obstante, como se denota previamente, el precio de la tantalita en 2008 se mantuvo constante.

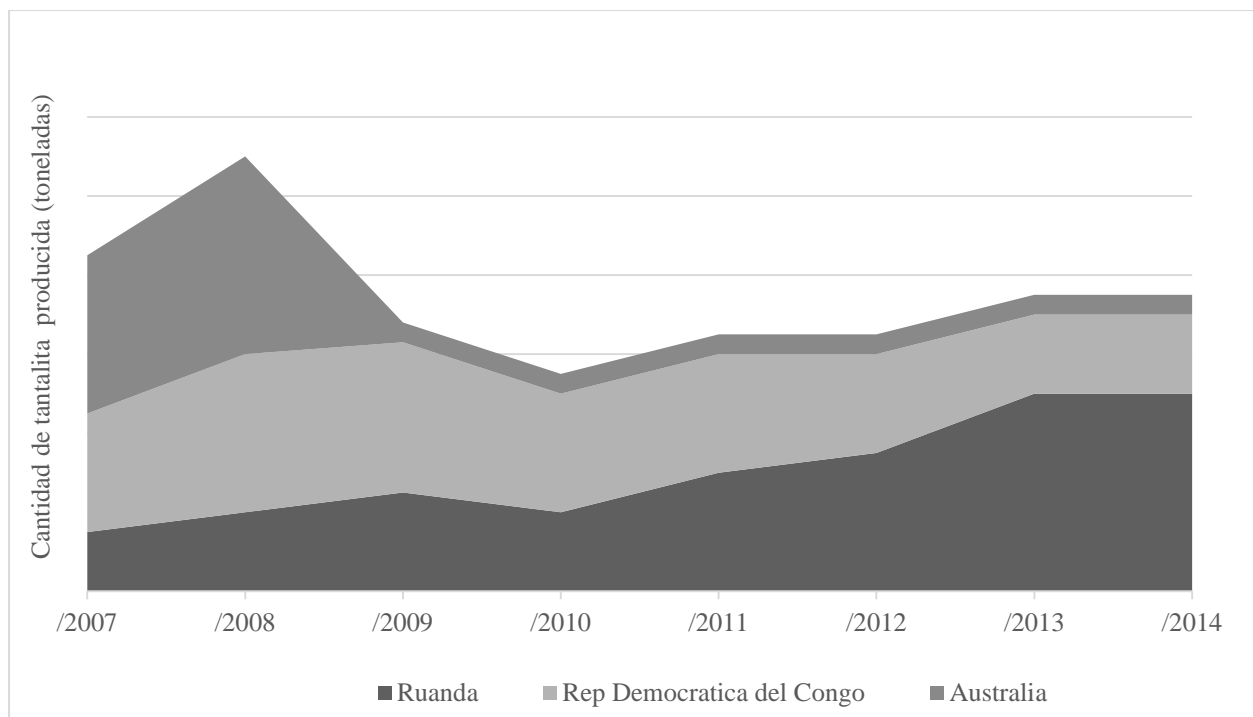


Figura 6. Evolución en las cantidades producidas de tantalita en Australia, RDC y Ruanda (2007-2014)

Nota: Las cantidades documentadas se determinan como aquellas que comercializa cada Estado. Fuente: Elaboración propia con base en: (Bleiwas, D. Papp, J y Yager, 2015).

La mayor explotación de coltán en la RDC frente a la oferta abandonada de Australia y la poca desestabilización de los precios del mineral a nivel global, permitieron que los beneficios del capital por la tantalita en el país congoleño aumentaran. Empero, no sólo el Estado congolés aprovechó la escasez de oferta de coltán australiano para promover sus ventas sobre este valioso mineral, sino que Ruanda a su vez concibió en la coyuntura internacional la oportunidad de impulsar este mercado para su país; el Estado ruandés en el año 2010 sufrió un auge de gran importancia en la producción de tantalita que se equiparó y superó a de la RDC.

En el año 2000, el territorio ruandés acopiaba el 12% de la producción de este mineral, en 2014 llegó a tener el 50% del mismo, de acuerdo a la Figura 5 y 6 (Bleiwas, Papp, y Yager, 2015). Mientras la RDC posee el 80% de las reservas del denominado coltán, Ruanda como el mayor productor de tantalita, no tiene minas ni territorios de esta materia prima.

Entonces, ¿cómo hace un país como Ruanda sin reservas de coltán, para ser el mayor comercializador de tantalita? Según Mantz (2008), la relevancia del coltán dentro de la tecnología, en especial en los dispositivos electrónicos, ha generado en la RDC lo que Scheper Hughes denominó como un “nuevo canibalismo”, es decir, el beneficio de algunas vidas, por la



pérdida de otras. De un lado tenemos a la población congoleña que ha sufrido una gran violación de derechos humanos alrededor a la producción de tantalita, y por el otro, se encuentra el Estado ruandés y grupos al margen de la ley, quienes se benefician de la minería ilegal de esta materia prima para conseguir recursos económicos a favor de sus intereses. Empero, aunque Ruanda dentro del “*nuevo canibalismo*” de Scheper es uno de los principales beneficiados, las empresas multinacionales electrónicas son aquellas que mayor provecho sacan a la situación coyuntural del país congolés, en especial, las productoras de circuitos, ya que éstas compran sobre un supuesto manto de legalidad este recurso a los extractores ruandeses a menores precios, a sabiendas de la proveniencia del mismo.

La cooptación de tantalita por parte de la población ruandesa en territorio congolés se remonta a 1994 con el fin del genocidio de *hutus* contra *tutsis* en Ruanda, situación donde aquellos *hutus* perpetradores de la masacre en su territorio traspasaron las fronteras nacionales con el fin de agruparse y esconderse de las acciones del gobierno ruandés en su contra; de esta manera, gran cantidad de estos refugiados se ubicaron en la zona de Kivu y algunos se alojaron en la capital, Kinshasa (Montes y Cruz, 2015).

La mayoría de estos refugiados ruandeses se unieron como aliados militares al gobierno de Laurent Kabila en la guerra por el poder político congoleño de 1997, donde se enfrentaba Kabila, presidente en ese momento de la RDC, con Ruanda y Uganda, sus principales opositores; la alianza de los *hutus* era expresada netamente con el fin de ir en contra del Estado ruandés. En medio del enfrentamiento bélico entre estas naciones africanas, los *hutus* fundaron formalmente la FDLR (año 2000) como principal grupo armado de oposición hacia Ruanda, quienes años después se ubicaron en la parte Oriental de la RDC. Sin embargo, este grupo empezó a definir sus intereses fuera del marco opositor, consolidando la explotación de recursos minerales en la ilegalidad, no solo como su mayor fuente de financiación, sino también como su más grande interés en la región (Salas y Alonso, 2015).

Desde la otra cara de la moneda, el gobierno ruandés con el fin de perseguir a aquellos *hutus* perpetradores de la masacre de 1994, envían tropas al país congolés en 1998, en busca de estos refugiados protegidos por Kabila, sin embargo, con el pasar de los años las milicias ruandesas empezaron a vislumbrar las increíbles riquezas que se encontraban las minas de coltán que rodeaban la RDC. En el año 1999, la zona noroeste del Estado congoleño, donde se encuentra

la mayoría de las reservas de la tantalita del país, fue tomada militarmente por los grupos armados ligados al gobierno de Ruanda, los cuales dejaron en un segundo plano su posición frente a los *hutus* y se enfocaron en la explotación minera de la región y el control del territorio por medio de presión bélica (Montes y Cruz, 2015).

El contexto del comercio de coltán en la RDC en 2010 y 2011 a su vez ayudó a que las ventas de este mineral por el Estado ruandés se intensificaran e hicieran más factibles dada la restricción comercial de Kabila. Como se observa en la Figura 6, este periodo fue crucial para el incremento de comercialización de Ruanda, el cual desde ese momento empezó a documentar mayor producción de tantalita, consolidándose años después como líder neto del mercado.

Si bien gran parte de la explotación al margen de la ley se vincula a la FDLR y a las milicias ruandesas, organizaciones armadas de origen congoleño también han establecido en la minería de coltán y la extracción de tantalita su fuente de financiación, entre ellas los Mai Mai, grupo nombrado con anterioridad. En el año 2012 Naciones Unidas acusó a los Mai Mai de ser los responsables de ataques en las minas del este de la RDC, por medio de la extorsión, el reclutamiento forzado y la esclavitud (Manini, 2012).

Tanto los grupos armados de Ruanda y de la RDC como aquellos ciudadanos que extraen ilegalmente tantalita del suelo congoleño, venden el recurso a empresas comerciantes de minerales mejores conocidas como *comptoirs*<sup>29</sup>, ubicadas en su mayoría en Ruanda (Uganda y Burundi poseen también varias compañías de estas, pero no acogen tan amplias cantidades del mineral como los *comptoirs* ruandeses). Estos intermediarios consiguen legalizar la exportación de coltán a Europa y Norteamérica afirmando que proviene de sus países, Una vez exportada la materia prima esta es transformada en capacitadores de energías, pantallas táctiles u otros componentes móviles. Es así como siguiendo con la cadena de producción, empresas de móviles o de otros productos electrónicos insertan los dispositivos, producto de la tantalita en sus mercancías.

En el año 2012, la ONG africana *South African Resources Watch* (SARW), publicó un listado de las empresas que se beneficiaban por medio de los *comptoirs* del coltán congolés

---

<sup>29</sup> El termino *comptoirs* se traduce del francés como “mostrador”. “Los *comptoirs* son empresas registradas legalmente que compran los minerales a las minas o a intermediarios y los exportan a empresas internacionales, que los funden y refinan y los dejan listos para su uso industrial” (Manini,2012, p.8)

(tantalita y columbita) explotado de manera ilegal. De las 22 empresas que son nombradas por la ONG, destacan tres de las más importantes fundidoras de coltán alrededor del mundo, las cuales son: Cabot Corporation (EEUU), H.C Stark (Alemania), y Ningxia Corporation (China) cooptando el 80% de la compra de este mineral a nivel global (Sutherland, 2011).

La importancia de estas tres fundidoras radica no solo en la cantidad de coltán que compran, al mismo tiempo al acopiar el 80% del recurso, son las mayores vendedoras de tantalita ya procesada, acogiendo a las grandes empresas tecnológicas como clientes. Simultáneamente, según Duque (2012), en el proceso de cadena de mercado estas compañías de fundición como intermediarias del producto, mezclan el explotado legalmente con el ilegal, siendo muy difícil saber con exactitud la procedencia del mismo.

Algunos de los productores de mecanismos electrónicos que compran la tantalita ya fundida vinculada a las tres grandes compañías mencionadas con anterioridad son: AVX Corporation (Japón), Kemet (EEUU), NEC (Japón), Samsung (Corea del Sur) y Vishay (EEUU) (Sutherland, 2011). De estas 5 compañías dos resaltan por ser productores directos de celulares (Samsung y NEG), y los tres restantes por producir condensadores, táctiles y otra serie de circuitos a base de tántalo para aparatos electrónicos.

De los fabricantes de componentes se procede a la venta de estos a las principales multinacionales productoras de tecnología, las cuales ensamblan y fabrican los dispositivos y los comercializan a nivel global.

El contexto tecnológico actual directa o indirectamente promueve la situación vivida en la RDC; el valor estratégico de la tantalita lo hacen uno de los minerales más codiciados a la venta; su impacto en el avance electrónica ha generado una lucha interna por los recursos, donde los beneficios monetarios de explotación recaen en primer lugar sobre Ruanda, siendo el Estado que acoge mayoritariamente el mineral por medio de sus *comptoirs* para la comercialización de este en el mercado internacional; en segundo lugar, en las empresas fundidoras del mineral que por medio de la situación del país congolés logran cooptar gran parte de esta materia prima para la venta a las grandes multinacionales electrónicas; y finalmente, en los grupos al margen de la ley que financian su subsistencia por medio de la extracción de esta materia prima.

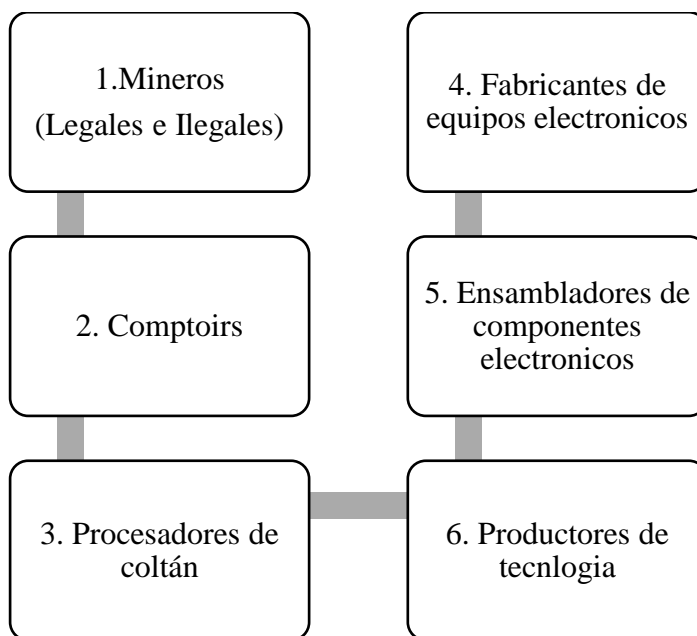


Figura 7. Cadena de mercado de la tantalita, de la minería legal o ilegal a la producción de tecnológica.  
Fuente: Elaboración propia con base en: (Sutherland, 2011).

### 5.3 La importancia de la tantalita en la RDC, las variables independientes de explotación

La situación vivida en la RDC se puede enlazar al estudio de la maldición de los recursos de Torvik (2000), donde se postula que, un Estado donde múltiples actores están en búsqueda de la producción de recursos primarios (en este caso, la tantalita) genera mayores transferencias, cuando aumenta las tasas impositivas y comprime la rentabilidad neta del capital, además de reducir la renta de otros sectores que pueden ayudar en el crecimiento económico. Sin embargo, el análisis que este autor realiza se fundamenta en la concepción de Auty (1993), donde solo se ve el impacto del fenómeno de la maldición en el incremento monetario y no en el desarrollo de la nación.

Ahora bien en el caso del estado congolés, el interés de los grupos ilegales en la financiación a través del sector minero de la RDC, la población civil congoleña que en este recurso ven una puerta hacia el acceso de bienes básicos, las multinacionales fundidoras del producto que encuentran su materia prima en el territorio congolés, y los Estados vecinos que generan ganancias económicas de la tantalita por medio de los *comptoirs*, no solo se proyectan como una gran cantidad de actores detrás de la materia, sino que a su vez crean relaciones entre ellos que afectan el bienestar de la población congoleña, forjando efectos negativos de influencia.

Para definir de forma clara el nivel de importancia que ha llegado a tener la tantalita para los actores en suelo congolés, se denota que la cantidad documentada de toneladas explotadas que ha producido la RDC desde el 2007 ha superado con creces cualquier cifra anterior a este periodo (ver Figura 1), resaltando que la demanda del producto y producción del mismo se mantienen constantes dada la importancia del mineral; no obstante, los datos que se presentan en la Figura 1, solo poseen aquellas cantidades que legalmente fueron extraídas de este Estado africano, lo que delimita el conocimiento sobre aquellas que por medio de la ilegalidad fueron comercializadas a Ruanda (país que acoge en su mayoría la explotación ilegal de tantalita).

Dentro de la producción de tantalita documentada en la RDC (PTRDC), se define la importancia de la explotación legal del recurso para este Estado, que, si bien precisa a voz de su gobierno que la materia genera poco progreso a sus ciudadanos, ésta ha ayudado a que algunos de ellos por medio de la minería artesanal o industrial consigan capital para su subsistencia. La relevancia de la explotación avalada por el país congolés puede denotarse en las cantidades extraídas del recurso a través del periodo estudiado (ver Figura 1).

Por otro lado, aunque no se puede tener una cifra exacta de las cantidades de tantalita explotadas ilegalmente, al ser Ruanda el mayor promotor de esta práctica en suelo congoleño y al encontrarse limitado en la producción del recurso dada sus pocas reservas sobre el mismo, la cuantía de este mineral documentada como producida en territorio ruandés (PTRU) refleja la evolución y relevancia de la extracción ilegal en la RDC (ver Figura 6).

Para finalizar, la producción documentada de Ruanda y la RDC en conjunto, muestran la importancia que han visto las empresas procesadoras del producto en las reservas minerales del país congolés, por esta razón serán tomadas como variables independientes de los modelos econométricos alrededor a IDH.

## 6. Resultados

Para determinar si las variables independientes del modelo son óptimas y no presentan una correlación fuerte entre ellas, es de suma importancia realizar la prueba de *multicolinealidad*, correspondiente a los términos explicativos previamente mencionados, antes de presentar los resultados del estudio.

En la muestra (y por tanto en la población), ninguna de las variables independientes no puede ser constante y no puede tener ninguna relación lineal exacta entre las variables independientes. Si una variable independiente es una combinación lineal exacta de las otras variables independientes, entonces se dice que el modelo sufre de colinealidad perfecta y que no puede ser estimado por el método de MCO (Wooldridge, 2010, p.85).

**Tabla 2**  
*Multicolinealidad en las variables independientes*

<b>Variab</b> les	<b>VIF por variable</b>
Producción Tn RDC (PTRDC)	2.47
Eficiencia Gubernamental (EG)	1.75
Producción Tn Ru (PTRU)	2.12
<b>VIF total</b>	2.11
	10 > 2.11
	No existe multicolinealidad en el modelo

Fuente: Datos alcanzados en el estudio a través de la prueba de multicolinealidad. Cálculo del autor con base en: (Papp, 2014), (Papp, 2013), (Papp, 2012), (Papp, 2011), (Papp, 2010), (Papp, 2009), (Papp, 2008), (Papp, 2007), (Papp, 2006), (Magyar, 2005), (Magyar, 2004) y (Global Economy, S.f).

Dentro de los resultados obtenidos por medio del Factor de Inflación de la Varianza (VIF) en la prueba de linealidad, se encuentra una no correlación alta entre las tres variables explicativas. Dado que cada regresión planteada en esta investigación maneja los mismos términos independientes (PTRDC, PTRU y EG), se concluye que este problema no existirá en ninguno de los modelos. Por lo tanto, se procederá en mostrar los resultados del estudio conforme a los términos dependientes ubicados en la Tabla 3.

**Tabla 3**

*Resultados de los Modelos de Regresión lineal IDH, API, AEI, EV y INB per*

	Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3		Modelo 4		Modelo 5	
<b>Dependiente/ Regresoras</b>	<b>IDH</b>		<b>API</b>		<b>AEI</b>		<b>EV</b>		<b>INB per</b>	
<b>PTRDC (<math>\beta_1</math>)</b>	0.00147 (0.000384)		0.00421 (0,0011495)		0.00414 (0.00095)		0.0167 (0.00469)		0.2395 (0.10722)	
	0.003 ***		0,004***		0.001***		0.004***		0.047**	
<b>EG (<math>\beta_2</math>)</b>	0.0779 (0.0322677)		2.322 (0.9670)		1.624 (0.79919)		8.68 (3.9483)		129.11 (90.206)	
	0.034**		0.035**		0.067*		0.05**		0.189 <sup>n</sup>	
<b>PTRU (<math>\beta_3</math>)</b>	0.0000728 (0.0000425)		0.00215 (0.0007354)		0.00178 (0.0006078)		0.00455 (0.0030027)		0.2585 (0.068604)	
	0.013**		0.014**		0.013**		0.158 <sup>n</sup>		0.003***	
<b>Intercepto</b>	0.47		7.565		1.330		65.93		390.157	
<b>Observaciones</b>	15		15		15		15		15	
<b>Coefficiente de Determinación (<math>R^2</math>)</b>	0.899		0.894		0.905		0.833		0.901	
<b>(<math>R^2</math>) Ajustado</b>	0,8716		0.8652		0,8802		0.7877		0.8422	
<b>Estadístico F</b>	32.57		35.27		30.96		18.32		33.43	
<b>F crítico (0.05)</b>	3.49		3.49		3.49		3.49		3.49	
<b>Estadístico Shapiro Wilk (Normalidad)</b>	0.418		1.359		0.473		1.402		0.006	
<b>Shapiro Wilk Crítico</b>	0.748		0.748		0.748		0.748		0.748	
<b>Estadístico White (Homosedasticidad)</b>	10.87		10.43		9.57		11.87		8.97	
<b>White Crítico</b>	22.36		22.36		22.36		22.36		22.36	
<b>Durbi Watson (Autocorrelación)</b>	1.451		1.394		1.668		1.665		2.064	
<b>Durbi Watson Crítico</b>	Dl	Du	Dl	Du	Dl	Du	Dl	Du	Dl	Du
	0.814	1.350	0.814	1.350	0.814	1.350	0.814	1.350	0.814	1.350
	4-Du	4-DL	4-Du	4-DL	4-Du	4-DL	4-Du	4-DL	4-Du	4-DL
	2.65	3.186	2.65	3.186	2,65	3.186	2.65	3.186	2,65	3.186

Fuente: Datos alcanzados en el estudio a través de las regresiones lineales por medio de *Stata*. Cálculo del autor con base en: (Papp, 2014), (Papp, 2013), (Papp, 2012), (Papp, 2011), (Papp, 2010), (Papp, 2009), (Papp, 2008), (Papp, 2007), (Papp, 2006), (Magyar, 2005), (Magyar, 2004), (Banco Mundial, S.f), (PNUD, S.f) y (The Global Economy, S.f)

Nota: 1) En paréntesis se indica el error estándar de cada estimador

2) La significancia parcial de los indicadores se indica de la siguiente manera: 0.01\*\*\*, 0.05\*\*, 0.10\*.

3) Los valores que no poseen significancia parcial se indican de la siguiente manera: N<sup>n</sup>, siendo N el estadístico no significativo parcialmente

## 6.1 Análisis de resultados

El primer valor a considerar en los resultados de la Tabla 3 es el coeficiente de determinación  $R^2$ , que establece el nivel de ajuste de los datos y da validez a los cálculos econométricos.

Si todos los puntos de los datos se encuentran sobre una misma línea, los MCO proporcionan un ajuste perfecto a los datos. En este caso,  $R^2= 1$ . Si el valor  $R^2$  es casi igual a cero, esto indica un ajuste pobre de la línea de MCO (Wooldridge, 2010, p.40).

Según los resultados de cada uno de los modelos establecidos (IDH, API, AEI, EV, y INB per) se evidencia que el coeficiente de determinación en cada regresión encuentra valores cercanos a 1 (ver Tabla 3), donde la cifra menor se determina en el modelo EV siendo 0.833, y la mayor en AEI de 0.905. En este sentido, la variación muestral de cada uno de los modelos proporciona un ajuste óptimo en los datos dada su lejanía a cero, consolidando una validez en los valores elegidos para el estudio cuantitativo propuesto para esta investigación.

En segundo lugar, se procede al análisis en los coeficientes de cada regresión ( $\beta$ s) que acompañan las variables independientes (PTRDC, EG y PTRU) en la explicación del desarrollo humano en la RDC medido por el IDH (ver Tabla 3), sin embargo, para validar estos resultados es de suma importancia analizar los valores de significancia global -por medio del estadístico F (de Fisher)- y significancia parcial -a través del estadístico T(student)-.

La prueba por medio del estadístico F (ver Tabla 3) corresponde a la aprobación contigua de los coeficientes estimados  $\beta$ s que acompañan a las variables independientes en cada modelo, es decir, define si los valores  $\beta$ s de PTRDC, EG y PTRU conjuntamente presentan importancia en la explicación de IDH y sus componentes. Para validar este supuesto, dentro de la Tabla 3 se encuentran los valores de F Estadístico y F Critico (este último sobre un nivel de significancia de 0.05), donde F Critico determina el rechazo de la distribución global. Cuando el valor de F Estadístico es mayor a F Critico se valida la relevancia agrupada de los  $\beta$ s que acompañan PTRDC, EG y PTRU en la explicación de los modelos IDH, API, AEI, EV e INBper respectivamente.

El valor de F Critico en todos los modelos es de 3.49, siendo menor que cada uno de los valores de F Estadístico, concluyendo que, dentro de cada uno de las regresiones en torno al IDH



los coeficientes de regresión en las variables independientes presentan significancia como conjunto.

Por otro lado, para consolidar si cada uno de los  $\beta$ s estimados sobre los términos independientes (PTRDC, EG y PTRU) tienen o no implicación explicativa individualmente dentro de los modelos IDH, API, AEI, EV e INBper, se utiliza como estadístico de medición T, éste sobre los niveles de significancia parcial 0.01\*\*\*, 0.05\*\*, y 0.10\*; donde 0.01\*\*\* es el valor menos próximo a un error de explicación. No obstante, 0.05\*\* y 0.10\* presentan también un nivel de relevancia óptimo dentro de la validación de los coeficientes de regresión.

Los resultados compilados dentro de la Tabla 3 muestran la significancia parcial de los  $\beta$ s calculados sobre las variables explicativas en cada dependiente; en primer lugar, se encuentra que PTRDC, EG, y PTRU como variables para la explicación de IDH presentan valores de regresión significativos de forma individual, es decir, los coeficientes estimados sobre producción legal e ilegal de tantalita en la RDC y el nivel de eficiencia gubernamental en el Estado congolés influyen en el comportamiento del índice de desarrollo humano del país. En segundo lugar, dentro de los modelos API y AEI se establece de igual manera significancia en los  $\beta$ s de las variables explicativas.

Sin embargo, en los modelos EV e INBper, solo dos de los tres  $\beta$ s en las variables independientes (PTRDC, EG, y PTRU) presentan significancia individual dentro de la variable dependiente. En el primer caso, el coeficiente de regresión de PTRU no es significativo dentro del modelo alrededor a la esperanza de vida (EV) en el país congolés, es decir, que la mayor explotación ilegal de tantalita en la RDC no tiene relevancia dentro de la variable dependiente; por su parte, INBper cuenta con el resultado de EG como aquel que no explica su comportamiento, determinando que este índice no es determinante para entender el ingreso de los habitantes congolese (ver Tabla 3).

Dado el análisis de las pruebas globales y parciales para el cálculo de la relevancia de los coeficientes de regresión ( $\beta$ s), se procede a observar los signos dentro de los mismos, que cuentan con un soporte en su cálculo alrededor del Estadístico F y los niveles de significancia T. Los resultados provenientes de la Tabla 3 muestran un valor positivo en cada uno de los  $\beta$ s estimados en los modelos (IDH, API, AEI, EV e INBper); en primer lugar se concluye que, mayor explotación de tantalita –legal o ilegal- en la RDC junto con más eficiencia gubernamental

genera un incremento en el valor del IDH; del mismo modo, AEI y API como variables de medición de educación muestran también una relación favorable frente a sus explicativas PTRDC, EG y PTRU.

Dentro del modelo EV solo se tienen en cuenta las dos variables explicativas acompañadas de los  $\beta$ s significativos, es así como se denota que, la producción de tantalita en la RDC y la eficiencia gubernamental (EG) crean un incremento en la cantidad de años promedio que vive un congolés. Por su parte, en INBper los resultados determinan una relación positiva de ingresos frente a la producción de tantalita en la RDC y Ruanda.

Ya definidas las relaciones de los coeficientes de regresión ( $\beta$ s) frente a sus respectivos modelos, se procede a la validación de los supuestos de los MCO en torno a los errores, esto por medio de la normalidad y la homocedasticidad.

Dentro de la prueba de normalidad se plantea la validación de los coeficientes de regresión como *estimadores de máxima verosimilitud (EMV)*<sup>30</sup>, definidos a través de la perturbación aleatoria de los errores  $\varepsilon_t$ , las cuales deben seguir una distribución con media igual a cero y varianza constante ( $0, \sigma^2\varepsilon$ ). Las perturbaciones que se distribuyen de esta manera se conocen como *ruido blanco* (Sancho, Serrano y Cabrer, S.f).

Dentro de la Tabla 3 se encuentran los resultados de normalidad a través de la prueba de Shapiro Wilk (Sw), que al igual que la prueba de significancia global cuenta con dos valores: Sw Estadístico y Sw Crítico (nivel de significancia de 0.05). El análisis dentro de Shapiro denota su valor crítico como el rechazo de la distribución normal. A diferencia de la prueba por medio del Estadístico F -en la cual el valor de F Estadístico se espera mayor a F Crítico para validar este supuesto-, Shapiro determina normalidad del error al ser Sw Estadístico menor que Sw Crítico, aprobando con ello distribuciones en los modelos con media igual a cero y varianza constante ( $0, \sigma^2u$ ).

Los resultados del estudio econométrico establecen que Sw Estadístico es menor a Sw Crítico en tres de los cinco modelos propuestos (ver Tabla 3): IDH AEI e INBper. En este

---

<sup>30</sup> Los EMV son aquellos que poseen una distribución normal dentro de sus coeficientes; en un modelo econométrico se consolidan EMV cuando los datos del error siguen una media constante y una varianza igual a cero, definiéndose como los estimadores más eficientes dentro de los cálculos estadísticos dada su varianza menor a cualquier otro tipo de indicador (Sancho, Serrano y Cabrer, S.f).

sentido, los modelos con variable dependiente API y EV cuentan con problemas de normalidad del error dentro de su respectivo modelo econométrico.

La no normalidad de los errores dentro de las estimaciones a través de MCO si bien determinan problemas dentro de la perturbación de los errores de los modelos -generando pérdida de eficiencia- no consolida la no relevancia de las estimaciones en los coeficientes de regresión ( $\beta$ s).

Si no se verifica la normalidad de los modelos, entonces los estimadores MCO dejan de ser EMV, por lo tanto pierden la eficiencia como insesgados, sin embargo, siguen siendo *Estimadores Lineales Insesgados Óptimos (ELIO)*<sup>31</sup> (Universidad de Vigo, S.f, p.6).

Los coeficientes de los modelos con problemas de normalidad de error (API y EV) como ELIOs, no deben presentar problemas de heterocedasticidad.

La prueba de heterocedasticidad u homocedasticidad, o mejor conocida como el supuesto de “varianza constante”, se hace con el fin de observar si la varianza de los valores inobservados  $\varepsilon_t$  condicionales en las variables independientes son constantes. Cabe mencionar que, este supuesto es totalmente distinto al de normalidad del error ya que no determina una visión sobre la media de los errores (Wooldridge, 2010).

Dentro de la Tabla 3 se observa la homocedasticidad por medio del Estadístico White y su valor crítico en cada uno de los modelos, evaluando la no existencia de problemas sobre los errores en los coeficientes con EMV (IDH, AEI, e INBper) y consolidando la relevancia de los coeficientes con ELIOs (API y EV) con problemas de normalidad.

Los resultados del estudio econométrico muestran al igual que en la prueba de Shapiro Wilk, valores de White Estadístico menor a White Crítico (con nivel de significancia de 0.05) en todos los modelos, lo que valida la varianza de los valores  $\varepsilon_t$  como constantes (ver Tabla 3) y determina los coeficientes con ELIOs (API y EV) como relevantes dentro de sus respectivas regresiones.

---

<sup>31</sup> ELIO se le conocen a aquellos estimadores consistentes en su desviación típica por medio de la varianza, los cuales no cumplen con problema de multicolinealidad, sin embargo, pueden definirse sin normalidad en sus errores siendo estimadores estadísticamente menos significativos que los EMV, pero con validez en el cálculo de los coeficientes estimados. (Sancho, Serrano y Cabrer, S.f)

Finalmente para determinar la correlación de los errores en el tiempo se realizó la prueba de autocorrelación de primer orden por medio del estadístico Durby Watson. Como se observa en la Tabla 3, los valores de Durbi Watson calculados están entre sus estadísticos Du, Dl y 4-Du, 4-Dl, lo que significa que no existe este error de correspondencia sobre el término del error en el periodo de estudio.

Según los coeficientes estimados y las correspondientes pruebas de error, se determina que, IDH, AEI e INBper presentan mayor relevancia estadística como EMV, expresando una relación cuantitativa más concreta de los coeficientes estimados ( $\beta s$ ). Sin embargo, los valores ELIOs en API y EV se muestran como observaciones validas que dan entender la influencia de la maldición de los recursos en torno a la tantalita sobre estos índices. Ambos tipos de estimaciones cuentan en sus respectivos modelos con coeficientes de regresión ( $\beta s$ ) positivos avalados casi en su totalidad por la prueba de significancia parcial, denotando una favorabilidad sobre los términos explicativos de cada regresión en el desarrollo humano.

## 7. Conclusiones

A pesar del entorno de conflicto en la RDC alrededor de la explotación de tantalita dado su aumento de producción significativo desde el año 2000, por medio de esta investigación se puede afirmar que, la maldición de los recursos no se aplica a este caso puesto que las variables explicativas de los modelos con respecto a la explotación de tantalita señalan que ésta no afecta el desarrollo humano. Si bien es cierto que la importancia de este mineral ha causado una serie de efectos negativos sobre el bienestar de los congolese, se puede apreciar dentro de los resultados cuantitativos que la extracción legal e ilegal de este recurso ha promovido los valores de IDH y sus componentes.

Según los coeficientes estimados, se determina que el impacto positivo que tiene la explotación de tantalita en la RDC es mayor que el presentado ilegalmente por Ruanda, dada su significancia sobre la totalidad de los modelos de IDH y sus componentes; la explicación de este resultado se consolida dentro de EV, la cual no se ve afectada positiva ni negativamente por la comercialización de tantalita ilegal por el Estado ruandés. Esta relación se puede establecer puesto que, aunque la extracción legal de tantalita es menos practicada que la ilegal, ésta provee mayor cobertura sobre las variables del IDH, especialmente en EV, ya que su funcionamiento se vincula a menores riesgos físicos y mínima presión bélica, contrario a su contraparte ilegal, que a través del periodo de estudio (2000 a 2014) ha atentado contra la salud y vida de los civiles.

Ahora bien, los resultados de regresión sustentan que en prospectiva a mayor eficiencia gubernamental (EG), el desarrollo humano de la RDC calculado por IDH incrementaría, pero según la revisión cualitativa previa, el Estado congolés no ha tenido la capacidad de acoger las necesidades de su población, lo cual puede explicarse a partir del aspecto geográfico y estructural del país; por ende, aunque las cifras en el IDH se ven impactadas positivamente sobre las variables explicativas en el periodo de estudio, esto no se relaciona directamente con el papel que ha jugado el Estado en la dinámica de control sobre las consecuencias negativas de la tantalita.

En este sentido, la no relación de EG sobre el modelo INBper refleja que dentro del ingreso de la población congoleña el papel del Estado es ausente sin promover actividades de capital para sus ciudadanos, además demuestra que la mayor producción de tantalita en la RDC definida como legal no se vincula a un mayor control del Estado sobre este recurso. Conjuntamente, al

evaluarse dentro del IDH el INB como explicador de ingresos -y no el PIB-, se determina que el valor significativo alrededor a la producción ilegal de tantalita vinculada a Ruanda (PTRU) genera favorabilidad sobre los ingresos de la población congoleña debido a las transacciones realizadas a habitantes en suelo congolés sobre la comercialización ilegal de esta materia prima a través de los *comptoirs* ruandeses.

De este modo, se puede decir que las variables explicativas de producción de tantalita en la RDC y Ruanda son las que han influenciado de forma directa sobre el incremento de IDH, dadas sus significancias parciales en casi la totalidad de sus modelos, lo cual se traduce en el beneficio que obtiene la población civil por la extracción este recurso natural que aun en un escenario de conflicto suple necesidades básicas de los habitantes para su bienestar a través del capital, ya que éstas no son facilitadas por el Estado.

Por otro lado, dentro de la significancia parcial de los modelos AEI y API que explican la educación dentro de IDH se determinan como relevantes los coeficientes de regresión alrededor a explotación de tantalita en la RDC y Ruanda. En este sentido frente a la situación dicotómica de extracción previamente expuesta, se observa que el capital generado por medio de la minera de tantalita contribuye a un mayor acceso educativo de los ciudadanos congoleños pese a la presión bélica de los grupos al margen de la ley.

Hay que mencionar que todos los modelos no tuvieron significancia parcial sobre el total de las variables explicativas y algunos determinaron coeficientes con ELIO frente a la prueba de normalidad, no obstante, el modelo IDH -el cual abarca el total de los componentes estudiados- no presenta problemas en sus errores ni en la explicación de sus variables independientes. Al ser el IDH el modelo que abarca conjuntamente cada uno de las demás indicadores dentro de su estructura estadística, se ratifica la validez del estudio y su conclusión sobre la nulidad de la maldición de los recursos sobre el desarrollo humano en torno a la importancia de las reservas de tantalita en suelo congolés, aun así, señalar que este recurso a generado progreso dentro de este Estado sería una afirmación precipitada y rechazada dentro de la amplia cantidad de estudios cualitativos sobre el tema y las características de la explotación artesanal del recurso dentro de la RDC.

En síntesis, los resultados de este estudio cuantitativo alrededor a la situación de la tantalita frente al desarrollo humano en la RDC más allá de contradecir las afirmaciones de orden

cualitativo realizadas previamente, lo que hacen es generar nuevas perspectivas en torno al debate de la relación entre los recursos naturales y el desarrollo humano, por ende las observaciones realizadas en esta investigación no deben tomarse como la única noción válida dentro de la situación del Estado congolés, dado que además de tener en cuenta las variables explicativas elegidas en este estudio, se debe considerar ampliamente el contexto coyuntural, es decir las consecuencias resultantes que ha promovido el impacto positivo en el IDH y sus componentes como lo son la presión bélica de grupos insurgentes y la vulneración de los derechos humanos.

Finalmente, dado que la presente investigación fue realizada bajo la modalidad de pasantía, es menester decir que las funciones realizadas en el Curso de Altos Estudios Militares (CAEM) de la Escuela Superior de Guerra (ESDEGUE), aportaron a la articulación de espacios de investigación, los cuales contribuyeron a herramientas de búsqueda de información y compilación de la misma.

Asimismo, los nuevos conocimientos enlazados a las ciencias políticas y las relaciones internacionales adquiridos por medio de la academia militar, han sido aportes fundamentales en la construcción de este informe, dado que gracias a los conocimientos obtenidos en la ESDEGUE y su enfoque doctrinal en torno al ser humano, esta investigación tomó el desarrollo humano como su principal eje explicativo sobre la situación coyuntural de la RDC.

La participación como auxiliar de investigación dentro de CAEM promovió las capacidades profesionales, dado el conocimiento más amplio sobre situaciones coyunturales fuera de Colombia, que son promovidas dentro de la enseñanza militar mediante casos de estudio para el entendimiento de las dinámicas de las relaciones políticas, económicas y sociales e del mundo. De este modo, dentro de la ESDEGUE, no solo se afianza el conocimiento sobre estudios en el territorio colombiano, sino que a su vez se busca generar aprendizaje a través de casos concretos en otros países y el análisis de los mismos.

De este modo, la presente investigación es resultado del análisis de temas sobre el enfoque doctrinal de la ESDEGUE alrededor al desarrollo y seguridad humana, dado que la realización de investigaciones sobre esta perspectiva contempló el fortalecimiento en el análisis crítico sobre este tipo de desarrollo.

## Anexos

**Tabla 4**

*Datos de los Modelos de Regresión lineal, variables dependientes e independientes*

<b>Año</b>	<b>IDH</b>	<b>EV</b>	<b>AEI</b>	<b>API</b>	<b>INBper</b>	<b>PTRDC</b>	<b>EG</b>	<b>PTRU</b>
<b>2000</b>	0.331	50.003	7	3.3	130	130	-1.96	23
<b>2001</b>	0.334	50.629	7.1	3.5	140	60	-1.74	53
<b>2002</b>	0.339	51.347	7.3	3.7	190	30	-1.74	20
<b>2003</b>	0.347	52.107	7.3	3.9	160	30	-1.61	41
<b>2004</b>	0.355	52.879	7.4	4.1	190	20	-1.45	45
<b>2005</b>	0.364	53.638	7.5	4.3	200	33	-1.59	57
<b>2006</b>	0.37	54.368	7.6	4.5	220	14	-1.65	42
<b>2007</b>	0.377	55.064	7.7	4.8	250	200	-1.78	120
<b>2008</b>	0.389	55.724	8.4	5	270	300	-1.7	150
<b>2009</b>	0.395	56.337	8.5	5.2	290	320	-1.7	260
<b>2010</b>	0.398	58.896	8.8	5.4	300	290	-1.74	200
<b>2011</b>	0.407	57.399	9.1	5.6	310	260	-1.68	290
<b>2012</b>	0.412	57.854	9	5.8	350	250	-1.66	310
<b>2013</b>	0.419	58.272	9.1	6	370	200	-1.48	600
<b>2014</b>	0.43	58.659	9.10	6.10	400	200	-1.57	600

Fuente: Elaboración propia con bases en : (Papp, 2014), (Papp, 2013), (Papp, 2012), (Papp, 2011), (Papp, 2010), (Papp, 2009), (Papp, 2008), (Papp, 2007), (Papp, 2006), (Magyar, 2005), (Magyar, 2004), (Banco Mundial, S.f), (PNUD, S.f) y (The Global Economy, S.f)



**Tabla 5***Normalidad del error en los modelos de regresión*

	<b>IDH</b>	<b>API</b>	<b>AEI</b>	<b>EV</b>	<b>INB per</b>
<b>Estadístico Shapiro Wilk (Normalidad)</b>	0.418	1.359	0.473	1.402	0.006
<b>Shapiro Wilk Critico</b>	0.748	0.748	0.748	0.748	0.748
<b>Conclusiones</b>	Normalidad	No Normalidad	Normalidad	No Normalidad	Normalidad

Fuente: Datos alcanzados en el estudio a través de la prueba de normalidad. Calculo del autor con base en: (Papp, 2014), (Papp, 2013), (Papp, 2012), (Papp, 2011), (Papp, 2010), (Papp, 2009), (Papp, 2008), (Papp, 2007), (Papp, 2006), (Magyar, 2005), (Magyar, 2004) y (Global Economy, S.f).

**Tabla 6***Homocedasticidad del error en los modelos de regresión*

	<b>IDH</b>	<b>API</b>	<b>AEI</b>	<b>EV</b>	<b>INB per</b>
<b>Estadístico White (Homocedasticidad)</b>	10.87	10.43	9.57	11.87	8.97
<b>White Critico</b>	22.36	22.36	22.36	22.36	22.36
<b>Conclusiones</b>	Varianza Constante	Varianza Constante	Varianza Constante	Varianza Constante	Varianza Constante

Fuente: Datos alcanzados en el estudio a través de la prueba de homocedasticidad . Calculo del autor con base en: (Papp, 2014), (Papp, 2013), (Papp, 2012), (Papp, 2011), (Papp, 2010), (Papp, 2009), (Papp, 2008), (Papp, 2007), (Papp, 2006), (Magyar, 2005), (Magyar, 2004) y (Global Economy, S.f).

**Tabla 7***Autocorrelación de primer orden en los errores*

<b>Dependiente</b>	<b>IDH</b>		<b>API</b>		<b>AEI</b>		<b>EV</b>		<b>INB per</b>	
<b>Durbi Watson Estimado</b>	1.451		1.394		1.668		1.665		2.064	
<b>Durbi Watson crítico (0.05)</b>	Dl	Du	Dl	Du	Dl	Du	Dl	Du	Dl	Du
	0.814	1.350	0.814	1.350	0.814	1.350	0.814	1.350	0.814	1.350
	4-Du	4-DL	4-Du	4-DL	4-Du	4-DL	4-Du	4-DL	4-Du	4-DL
	2.65	3.186	2.65	3.186	2.65	3.186	2.65	3.186	2.65	3.186
<b>Conclusiones</b>	No autocorrelación		No autocorrelación		No autocorrelación		No autocorrelación		No autocorrelación	

Fuente: Datos alcanzados en el estudio a través de la prueba de primer orden. Calculo del autor con base en: (Papp, 2014), (Papp, 2013), (Papp, 2012), (Papp, 2011), (Papp, 2010), (Papp, 2009), (Papp, 2008), (Papp, 2007), (Papp, 2006), (Magyar, 2005), (Magyar, 2004) y (Global Economy, S.f).

## Referencias

- África Imprescindible. (2011). Mapa de la República Democrática del Congo. Recuperado de:  
[http://africaesimprescindible.org/?attachment\\_id=1240](http://africaesimprescindible.org/?attachment_id=1240)
- Arias. N y López. C. (2014). La maldición de los recursos naturales y el bienestar social. *Ensayos Revista de Economía*. 33(1). pp. 63-90
- Aspa. J. (2009). La guerra de la República Democrática del Congo. más allá de sus recursos. *Cuadernos de construcción de paz. Escuela de cultura y Paz*. Recuperado de:  
<http://escolapau.uab.cat/img/qcp/rdcongo.pdf>
- Banco Mundial (S.f) Congo Dem Rep. *The World Bank Data*. Recuperado de:  
<http://data.worldbank.org/country/congo-dem-rep?view=chart>
- Bedoya. S. (2015). *El rol de organismos internacionales frente a la violación sexual y el trabajo forzado de mujeres y niños debido a la explotación de coltán en la RDC* (Trabajo de Grado). Universidad Católica de Ecuador. Quito. Ecuador.
- Bleiwas. D. Papp. J y Yager. T. (2015). *Shift in Global Tantalum Mine Production. 2000–2014*. Recuperado de: <https://pubs.usgs.gov/fs/2015/3079/fs20153079.pdf>
- Caballero. J. (2012). ABC de los commodities. *El Economista*. Recuperado de:  
<http://eleconomista.com.mx/mercados-estadisticas/2012/05/11/abc-commodities>
- Castillo. D. (2011). Política económica: Crecimiento económico. desarrollo económico. desarrollo sostenible. *Revista Internacional del Mundo Económico y del Derecho*. (3). 1-12.

- Castro. G y Diaz. A. (2016). Estudio de un mineral de columbo tantalita con enfoque metalúrgico para definir el aprovechamiento de depósitos de arena con minerales pesados. *Revista Avances en Ciencias e Ingeniería*. 7(2). 9-16.
- Cervera. M. (2013). El caso de la República Democrática del Congo: Efectos perversos de la globalización en un estado fallido. *Anuario Español de derecho internacional*. (30). 87-138
- Cervera. M. (2016). La fragilidad de la República Democrática del Congo: Problemas y soluciones a la posesión de recursos minerales. *Revista Electronica de Estudios Internacionales*. (31). 1-23. doi: 10.17103 /reei.31.08
- Comisión de Justicia y Paz de la Bélgica francófona. (2012). *El sector minero artesanal en el Congo Oriental: condiciones de los emplazamientos y perspectivas*. Recuperado de: <https://www.tecnologialibredeconflicto.org/wp-content/uploads/2014/02/el-sector-minero-en-congo-cas.pdf>
- Conflict Mineral (S.f). The Play Station War.*Technology, Minerals and War in the Democratic Republic of Congo*. Recuperado de: <https://conflictmineral.wordpress.com/the-playstation-war/>
- Córdoba. R. (2006). Desarrollo humano y capacidades. Aplicaciones de la teoría de las capacidades de Amartya Sen a la educación. *Revista Española De Pedagogía*. 64(234). 365-380.

- De Altube. R. (2014). La fiebre del Coltán: El imperialismo continúa. Una “historia” del siglo XXI. *Revista Razón y Revolución*. 10. 1-9 (Reedición electrónica). Recuperado de: <http://www.revistaryr.org.ar/index.php/RyR/article/view/283/301>
- Duque. L. (2012). *El papel de las multinacionales tecnológicas en la explotación ilegal del coltán. frente a la vulneración de Derechos Humanos en la Republica Democrática del Congo durante el 2003-2009* (Trabajo de grado). Universidad del Rosario. Bogotá D.C. Colombia.
- Franco. M. (2014). *El conflicto de la explotación ilegal del coltán en la RDC entre 1997 y 2013* (Trabajo de Grado). Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F. México.
- Fulquet. G. (2015). ¿La maldición de los recursos naturales? Conocimiento experto. política e intereses sectoriales en el desarrollo de biocombustibles en Sudamérica/The curse of natural resources?. *Brazilian Journal of International Relations*. 4(1). 38-70.
- García I. (2013). Coltán. el oro negro del siglo XXI. *Documentos Facultad de Periodismo*. Recuperado: <http://dspace.palermo.edu/dspace/bitstream/handle/10226/1173/Garc%C3%ADa%20Casta%C3%B1o%20Ivette%20Alexandra.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Hayes. K. y Burge. R. (2003). *Coltán Mining in the Democratic Republic of Congo. How tantalum-using industries can commit to the reconstruction of the DRC*. Recuperado de: <http://tierra.rediris.es/coltan/coltanreport.pdf>
- Jeangrand. J (2005) *Comprehensive strategic analysis of the tantalum industry: Burnaby* (Tesis de Maestría). British Columbia University. Burnaby B.C. Canada.

Kahhat. F. (2012). Las industrias extractivas y sus implicaciones políticas y económicas. *Cuaderno de trabajo No 16*. Recuperado de: <http://departamento.pucp.edu.pe/ciencias-sociales/files/2012/09/2012FaridKahhat16.pdf>

Licona. G. (2013). El desarrollo económico en México. *Revista Estudios 106*. (11). 100-139

Magyar. B. (2004) Niobium columbium and tantalum. Advance Release. *2004 Minerals Yearbook* USGS. Recuperado: <https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/niobium/niobimyb04.pdf>

Magyar. B. (2005) Niobium columbium and tantalum. Advance Release. *2005 Minerals Yearbook* USGS. Recuperado: <https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/niobium/niobimyb05.pdf>

Magyar. B. (2005) Niobium columbium and tantalum. Advance Release. *2005 Minerals Yearbook* USGS. Recuperado: <https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/niobium/niobimyb05.pdf>

Manini. L. (Noviembre 2012). *Explotación del coltán en la República Democrática del Congo y su obstáculo para la paz regional*. Trabajo presentado en el VI Congreso de Relaciones Internacionales. La Plata. Argentina

Mapa Relieve (S.f). Mapa Relieve General de la RDC. *Mapa Relieve- Mapas de Relieve*. Recuperado de: <http://www.maparelieve.com/page/2>

Mantz. J. (2008). Improvisational economies: Coltán production in the Eastern Congo. *Social Anthropology*. 16(1). 34-50.

Meller. P. Poniachik. D. y Zenteno. I. (2013). América Latina y la bendición de los recursos naturales. En Meller. P. Claro. S. Rosales. O. Swallow. Y. Poniachik. D. y Zenteno. I. *Recursos naturales y diversificación exportadora. Una mirada de futuro para América latina* (pp.15-69).Recuperado: [http://www.cieplan.org/media/publicaciones/archivos/336/Libro\\_Digital\\_Completo\\_Recursos\\_Naturales\\_y\\_Diversificacion\\_Exportadora\\_Una\\_mirada\\_de\\_futuro\\_para\\_America\\_Latina.pdf](http://www.cieplan.org/media/publicaciones/archivos/336/Libro_Digital_Completo_Recursos_Naturales_y_Diversificacion_Exportadora_Una_mirada_de_futuro_para_America_Latina.pdf)

Montes. A y Cruz. J. (2015). Coltán la maldición más codiciada. *Revista de Divulgación del Tecnológico de Monterrey*. 6 (2). 11-22.

Morales. J. (2012). ¿Qué hay detrás de la Maldición de los Recursos Naturales? Estudio de Caso: Los Países Bajos. *Premio Luis Miguel Puerto 2010-2011*. Recuperado de: [https://www.ucm.es/data/cont/docs/599-2013-11-16-Jose\\_Morales\\_final.pdf](https://www.ucm.es/data/cont/docs/599-2013-11-16-Jose_Morales_final.pdf)

Nobel Prize. (S.f). The Sveriges Riksbank Prize in Economic Sciences in Memory of Alfred Nobel 1998. *Amartya Sen*. Recuperado de: [http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/economic-sciences/laureates/1998/sen-facts.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/economic-sciences/laureates/1998/sen-facts.html)

Papp. J. (2006) Niobium columbium and tantalum. Advance Release. *2006 Minerals Yearbook. USGS*. Recuperado de: <https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/niobium/myb1-2006-niobi.pdf>

Papp. J. (2007) Niobium columbium and tantalum. Advance Release. *2007 Minerals Yearbook. USGS*. Recuperado de: <https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/niobium/myb1-2007-niobi.pdf>

Papp. J. (2008) Niobium columbium and tantalum. Advance Release. *2008 Minerals Yearbook*. USGS. Recuperado de: <https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/niobium/myb1-2008-niobi.pdf>

Papp. J. (2009) Niobium columbium and tantalum. Advance Release. *2009 Minerals Yearbook* USGS. Recuperado de: <https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/niobium/myb1-2009-niobi.pdf>

Papp. J. (2010) Niobium columbium and tantalum. Advance Release. *2010 Minerals Yearbook* USGS. Recuperado de: <https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/niobium/myb1-2010-niobi.pdf>

Papp. J. (2011) Niobium columbium and tantalum. Advance Release. *2011 Minerals Yearbook* USGS. Recuperado de: <https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/niobium/myb1-2011-niobi.pdf>

Papp. J. (2012) Niobium columbium and tantalum. Advance Release. *2012 Minerals Yearbook* USGS. Recuperado de: <https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/niobium/myb1-2012-niobi.pdf>

Papp. J. (2013) Niobium columbium and tantalum. Advance Release. *2013 Minerals Yearbook*. USGS. Recuperado de: <https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/niobium/myb1-2013-niobi.pdf>

Papp. J (2014). Niobium columbium and tantalum. Advance Release. *2014 Minerals Yearbook*. USGS. Recuperado de: <https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/niobium/myb1-2014-niobi.pdf>



Peckel. M. (2011). El Espectador (Opinión). *Estados Fallidos*. Recuperado de:  
<http://www.elespectador.com/opinion/estados-fallidos>

PNUD (1990). *Informe de Desarrollo Humano 1990*. [Traducido al español por Angela Garcia].  
Bogota D.C . Colombia. Tercer Mundo Editores

PNUD (S.f) Objetivos de Desarrollo Sostenible. ¿Qué son los objetivos de desarrollo sostenible?  
*Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)*. Recuperado de:  
<http://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>

PNUD (S.f). Human Development Reports. *Datos*. Recuperado de: <http://hdr.undp.org/es/data>

PNUD. (2010). *Informe sobre Desarrollo Humano. La verdadera riqueza de las naciones: Caminos al desarrollo humano. Edición del Vigésimo Aniversario*. Recuperado de:  
[http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr\\_2010\\_es\\_complete\\_reprint.pdf](http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr_2010_es_complete_reprint.pdf)

Ramírez. A. (2011). República Democrática Del Congo: ¿El Campo Estéril De Los Olivos?  
*Revista OASIS*. (15). Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/531/53121459009.pdf>

Robayo. W. (2011). La República DC y la misión de paz de las Naciones Unidas. *Revista OASIS*. (16). 137-160.

Sancho. A, Serrano. G y Cabrer. B (S.f).  $\Sigma$ conometría. *Introducción*. Recuperado de:  
<http://www.uv.es/~sancho/cap1.pdf>

Salas. M.. y Alonso. W. (2015). *Afectación a la población civil por la explotación del coltán en la República Democrática del Congo (2009–2012)* (Trabajo de grado). Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá D.C. Colombia.

- Serrano. J. (2005). De la guerra a la democracia: La República Democrática del Congo. *Revista de Fomento Social*. 60 (1). 283-312.
- Statista. (S.f) Number of smartphones sold to end users worldwide from 2007 to 2015 (in million units). *Prices and Access*. Recuperado de: <https://www.statista.com/statistics/263437/global-smartphone-sales-to-end-users-since-2007/>
- Sutherland. E (2011). *Coltán. the Congo and your cell phone*. Recuperado de: <http://web.mit.edu/12.000/www/m2016/pdf/coltan.pdf>
- The Global Economy. (S.f) *Democratic Republic of the Congo: Government effectiveness*. Recuperado de: [http://www.theglobaleconomy.com/Democratic-Republic-of-the-Congo/wb\\_government\\_effectiveness/](http://www.theglobaleconomy.com/Democratic-Republic-of-the-Congo/wb_government_effectiveness/)
- Torres. A. (2014). *El coltán como recurso geoestratégico del Congo* (Trabajo de Grado) Universidad Militar de Colombia. Bogotá D.C. Colombia.
- Torvik. R. (2002). “Natural Resources. Rent Seeking and Welfare”. *Journal of Development Economics*. 62(2). 455-470.
- UNESCO. (2013). *Informe de Seguimiento de la Educación para Todos en el Mundo*. Recuperado de: <http://en.unesco.org/gem-report/sites/gem-report/files/220443S.pdf>
- Universidade de Vigo. (S.f). *La no normalidad de las perturbaciones*. Recuperado de: <http://cjardon.webs.uvigo.es/Transparencias/Unidad2.pdf>

Usanov. A. de Ridder. M. Auping. W. Lingemann. S. Espinoza. L. T. Ericsson. M. y Liedtke. M. (2013). *Coltán. Congo and Conflict*. 1era ed. Países Bajos: The Hague Centre for Strategic Studies

Valdés. D y Bustamante. N (2010). *Análisis descriptivo del coltán en Colombia y sus posibles mercados potenciales* (Trabajo de Grado). Universidad del Rosario. Bogotá D.C. Colombia.

Wooldridge. J (2010) *Introducción a la econometría un enfoque moderno*. 4ta ed. Mexico: Cengage Learning