



**Efectos de la devaluación del peso colombiano sobre la actividad del  
sector minero en Colombia**

**Effects of the devaluation of the Colombian peso on the activity of the mining  
sector in Colombia**

Por

**Diego Andrés Lasso Orjuela**

Trabajo presentado como requisito para optar al título de

Magíster en Administración Financiera

Asesora

Judith Cecilia Vergara Garavito, Ph.D

UNIVERSIDAD EAFIT

Medellín, junio, 2022

## Resumen

Uno de los pilares más importantes de la economía colombiana es la minería, la que contribuye en gran medida a la generación de valor, que luego se ve reflejado en inversión, fuentes de empleo y desarrollo. Infortunadamente, una economía global se ve afectada para bien o para mal con los hechos económicos a nivel mundial, lo que rápidamente se evidencia en el comportamiento de la moneda local, convirtiéndose además en el principal indicador en la toma de decisiones para los negocios. Por ello, es fundamental analizar cuáles son los efectos que tiene la devaluación del peso colombiano frente a los ingresos que genera la minería en Colombia. Por medio de un análisis de tales variables, se pretende proponer un modelo matemático que logre definir si tienen alguna relación, y si la llegase a haber, cuáles son sus características más importantes.

**Palabras claves:** Devaluación, Minería, Macroeconomía.

## Abstract

One of the most important pillars of the Colombian economy is mining, which contributes greatly to the generation of value, which is then reflected in investment, sources of employment, and development. Unfortunately, a global economy is positively affected by economic events worldwide, which is quickly evident in the behavior of the local currency, also becoming the main indicator in business decision-making. In such a way it is essential what are the effects of the devaluation of the Colombian peso against the income generated by mining in Colombia. Through an analysis of such variables, it is intended to propose a mathematical model that manages to define if they have any relationship and if there is, what are their most important characteristics.

**Key words:** Devaluation, Mining, Macroeconomics.

## Contenido

<b>1. Capítulo 1: Introducción.....</b>	<b>5</b>
1.1. Descripción del Problema .....	9
1.2. Justificación .....	11
1.3. Pregunta de Investigación.....	12
1.4. Objetivos .....	13
1.4.1. Objetivo general.....	13
1.4.2. Objetivos específicos .....	13
<b>2. Capítulo 2: Marco Referencial .....</b>	<b>14</b>
2.1. Marco Teórico.....	14
2.2. Principales minerales del sector.....	15
2.3. Marco Conceptual.....	18
2.4. Marco Metodológico.....	22
2.4.1. Proceso de la Investigación.....	25
2.4.2. Materiales y Métodos.....	26
<b>3. Capítulo 3: Análisis de Resultados.....</b>	<b>27</b>
3.1. Modelo general .....	27
3.2. Resultados estimados .....	29
3.2.1. Interpretación .....	31
<b>4. Conclusiones.....</b>	<b>32</b>
<b>Referencias bibliográficas .....</b>	<b>33</b>

### Índice de tablas

Tabla 1. Proceso de investigación.....	25
Tabla 2. Estadísticas descriptivas de variables dependientes.....	28
Tabla 3. Estadísticas descriptivas de variables explicativas .....	29
Tabla 4. Estimaciones con devaluación nominal .....	30
Tabla 5. Estimación del modelo con devaluación dummy .....	31

### Índice de figuras

Figura 1. Producción de carbón .....	16
Figura 2. Producción de oro .....	17
Figura 3. Producción de níquel .....	17
Figura 4. Producción de cobre .....	18
Figura 5. Series logarítmicas de variables de desempeño minero .....	28
Figura 6. Series de variables explicativas de devaluación .....	29

## 1. Capítulo 1: Introducción

Contar con un sistema económico tan complejo lleva casi el mismo tiempo que tiene la humanidad, y nació desde cuando un labriego intercambiaba con su vecino algunas gallinas o cerdos, por cantidades determinadas de granos u otra contraprestación. Aunque era un intercambio rudimentario, al carecer de una unidad monetaria, este primer sistema económico basado en actividades agrarias, como la agricultura, la pesca y el pastoreo, pretendía suplir las necesidades de una familia con los excedentes de otra.

Con el paso del tiempo, el incremento de la población, la limitación de los recursos y luego de grandes sucesos en la historia, el sistema económico con base al agro cambió para ser feudal, lo que ya implicaba una mayor organización, que pretendía beneficiar al terrateniente, quien era el dueño de la tierra y de los sistemas productivos, pero también al vasallo, quien trabajaba la tierra y en contraprestación podía obtener protección, algunas cosechas y los servicios que ofreciera la zona. Pese a que el feudalismo tenía problemas estructurales en lo referente a la calidad de vida de los ciudadanos y de la igualdad, fue crucial en la historia para proteger gran parte de la sociedad emergente europea de múltiples incursiones hostiles de otros pueblos, y sirvió de antecedente en la construcción de los sistemas políticos y económicos actuales.

La evolución de la sociedad hizo insuficientes las herramientas ofrecidas en primera instancia de tales modelos económicos, y fue entonces necesario introducir conceptos más complejos como letra de cambio, pagarés, moneda, etc. Entonces, la sociedad se volcó hacia un sistema mercantilista, que generó riqueza para unos y total pobreza para otros.

Con la introducción de los sistemas de producción a gran escala, de las máquinas y la concentración del capital, se generaron tensiones entre el capitalismo y el comunismo, tendencias políticas y económicas, que hasta el día de hoy combaten por la conquista de las economías.

El capitalismo ha tenido predominancia en el diseño de las políticas económicas de la mayoría de países del mundo, y por estar cimentado en el concepto de la limitación de los recursos, pero especialmente en el individualismo, ha acentuado problemas intrínsecos de la sociedad, reflejados en una enorme desigualdad social, el suministro de una insuficiente atención médica, la subestimación del futuro de las nuevas generaciones, el consumismo y las crisis económicas (Rogoff, 2011). El sistema económico evidencia problemas que perjudican el bienestar de los ciudadanos, por lo que ha sido necesario dar cabida a términos como inflación, recesión, entre otros, para darle explicación a estos nuevos fenómenos.

Mientras la sociedad busca otra vez un sistema económico pertinente que se adapte a las necesidades cada vez más complejas de sus ciudadanos, ojalá, basado en la cooperación, el reciclaje, la tecnología y la optimización de procesos y recursos, debería preocuparse por atender los problemas actuales de la economía. De ese modo, es de considerar que los ciudadanos se desarrollan en Estados, que como en la edad feudal, solicitan de las autoridades garantías para que sus familias puedan crecer y desarrollarse de forma segura.

Por eso, son los Estados los que regulan y toman decisiones en el ámbito económico y, con la experiencia de la historia, se ha dicho que por pequeñas que sean esas determinaciones aparentemente, como un efecto ola, terminarán afectando hasta el último actor de la cadena del sistema económico.

Por otro lado, al igual que cualquier ciudadano, los Estados pueden solicitar u otorgar préstamos con el fin de formular estrategias, para que el aparato productivo de los países no pare, y en vez de eso crezca, pero también, son vulnerables a las situaciones adversas que puedan generar las diferentes determinaciones referentes a las políticas monetarias.

En consecuencia, en un enfoque retrospectivo, se puede evidenciar cómo el hombre ha generado un sistema donde la economía marca el comportamiento, tanto de los ciudadanos como de las empresas. Por su parte, es admirable y reconocido por la comunidad internacional, el gran trabajo de la sociedad colombiana al instituir una economía relativamente estable, que compite en algunos campos con los capitales más poderosos de los países de la región, pese a los enormes problemas sociales que ha enfrentado desde hace más de un lustro.

Al ser parte del sistema económico mundial, Colombia ha visto afectada su economía, en gran medida por los eventos acontecidos especialmente en el lapso comprendido entre 2015 y 2020, tanto a nivel interno como externo. Empezando en 2015, con los millonarios préstamos que la Unión Europea tuvo que conceder a Grecia para salvar su economía, o en el mismo año, la precipitosa caída del crecimiento de la economía china, lo que generaba un gran incremento en el valor de las materias primas, acentuando así la crisis de las economías emergentes del planeta.

Luego, en 2016 iniciaba la novela del Brexit y todo el desgaste que representó para los mercados. En Colombia, por esa época se experimentaban altísimos niveles de inflación, que doblaban la cifra objetivo, por lo que fue necesaria una fuerte alza en las tasas del emisor. Por otra parte, en 2017 la Superintendencia de servicios públicos domiciliarios comenzaba

el tortuoso proceso de liquidación de Electricaribe. En ese mismo año, la aerolínea más importante del país, Avianca, enfrentó una de las crisis más graves por la huelga de aviadores, que hasta el día de hoy intenta reponerse, lo que, entre otras cosas, encareció el precio del transporte aéreo en gran porcentaje.

Otro evento trascendental para la economía mundial en el 2017, fue la introducción del Bitcoin, abriendo un universo financiero alterno, que se conjugaba con el tradicional con múltiples opciones a partir de las criptomonedas. Posteriormente, el 2018 se consideró como el año más crítico en el éxodo venezolano a Colombia. En el 2019 la economía sufría graves repercusiones, al experimentar por primera vez una tasa de cambio del dólar que superaba los \$3500, a eso, en ese mismo año, se le sumaban las multitudinarias manifestaciones que como efecto ola, se evidenciaron en ciudades principales de Suramérica.

El siguiente año, 2020, se convirtió en un año de históricos y trascendentales cambios, a raíz de la introducción del virus del Covid-19, por lo que mediante el decreto 420 del 18 de marzo de 2020 se declaraba el estado de emergencia sanitaria en Colombia, luego de haber sido reconocida por la Organización Mundial de la Salud. Fue un año caracterizado también por eventos determinantes para la economía y, en especial, en el sector minero en Colombia.

En ese año y luego de cuatro décadas, la Occidental Petroleum (Oxy) vendió seis bloques de producción y ocho de explotación de petróleo, en los que se cuenta Caño Limón. Además, en esta, una de las mayores transacciones de la década, se acordaba el trato de ISA para adquirir Piratininga-Bandeirantes Transmissora de Energía. Simultáneamente, a Ecopetrol se le adjudicaba el primer piloto de Fracking en Colombia. Ese mismo año y en medio de la

pandemia, se desató una huelga generalizada en el Cerrejón, la que se prolongó más de 91 días, dejando unas pérdidas de más de 759 millones de dólares.

El mismo año, la Costa Atlántica probaba a Aire y Afina, los dos nuevos operadores de energía, que intervenían el paupérrimo servicio que habían recibido por varios años más de 1.2 millones de usuarios de Atlántico, Guajira, Magdalena, Córdoba, Sucre y Cesar. En el año 2020, en Buriticá (Antioquia), comenzó a operar la mina de oro más grande del país, luego de una inversión mayor a 610 millones de dólares.

### **1.1. Descripción del Problema**

Es evidente el desequilibrio que desde la economía pueden desarrollar diversos efectos negativos a nivel mundial, pero con mayor impacto en los países vulnerables y con menor experiencia de reacción ante el riesgo. De acuerdo con Mesino (2009), el mundo está funcionando de acuerdo al comercio internacional de bienes y servicios, la movilidad del capital, la interdependencia de los mercados financieros del mundo, la transformación exponencial de las comunicaciones y la disponibilidad mundial instantánea de información. Por lo que un leve error o deficiencia en alguna de estas dimensiones, genera efectos sistemáticos que pueden colocar a los países en un escenario comprometedor para su sostenibilidad de manera prospectiva.

Es también por las grandes riquezas naturales en Colombia, evidenciada por grandes reservas y yacimientos de diferentes minerales, lo que ha impulsado varias problemáticas, que han afectado de gran manera el sector minero. El conflicto armado, por ejemplo, al interior del país es el principal culpable del mal manejo de las políticas ambientales, que si bien el Estado es el encargado de gestionar, la presencia de grupos ilegales en las zonas mineras dificulta su

eficiencia, así como interferir y provocar el estancamiento económico y social del territorio en cuestión. Ese es el caso de Antioquia, como el mayor productor de oro de Colombia, pero también el departamento con mayor número de víctimas del conflicto armado, debido a los conflictos por los recursos mineros. Otras divisiones productoras de oro también se han visto afectadas por la presencia de grupos ilegales, como los departamentos del Chocó y Cauca, que en el 2019 registraron un récord de seis grupos armados activos, entre ellos, el Ejército de Liberación Nacional (ELN), los grupos armados posfarc (GAPG), Fuerza de Defensa Gaitanista de Colombia (AGC), entre otros, que rodeaban el territorio para controlar la explotación minera ilegal.

En general, el sector minero ha crecido en importancia mundial durante la última década, y por su parte, América Latina también ha visto los mayores avances en el desarrollo del sector, habiendo atraído una cantidad sustancial de inversión extranjera directa a la región, entre otros intereses (Banco Mundial, 2021).

Ha sido en esta última década, que la demanda mundial de productos y sus precios ha aumentado, principalmente debido a la demanda de los mercados emergentes. El FMI (2011) señala que en este lapso, “una demanda global de bienes mayor a la esperada ha reducido los inventarios y ha provocado un aumento de precios fuerte, sostenido y generalizado” (Fondo Monetario Internacional, 2011, p. 2).

De esta manera, se convierte en una necesidad analizar cuál es la verdadera relación que existe entre la devaluación de la moneda nacional y los sectores productivos que mantienen la economía del país.

Teniendo claro que el sector minero representa gran importancia para Colombia, es preciso llevar a cabo un exhaustivo análisis, donde se pueda observar sus características más importantes de la industria, para luego determinar el grado de incidencia y definir de manera exacta, las implicaciones de la devaluación del peso colombiano en el sector minero en general.

## **1.2. Justificación**

Es indudable que todos estos grandes acontecimientos a nivel global o nacional afectan directamente las monedas que se transan en los mercados internacionales. Para el caso colombiano es aún más preocupante, puesto que hoy en día ha presentado una precipitada devaluación, siendo una de las monedas más devaluadas en el mundo, alcanzando una depreciación acumulada de casi 14.2 puntos porcentuales.

Son múltiples las razones por las que sucede este fenómeno, sin embargo, sus altos índices han generado la atención del mundo económico y académico, desde que en el mes de agosto de 2021 el dólar alcanzara la cifra inédita de \$4.025, afectando gran parte de los sectores que soportan la economía colombiana y en gran parte el minero, que genera más de 160 mil empleos. De hecho, es una realidad que, en las últimas tres décadas, la canasta de exportaciones ha consolidado a Colombia como un país dependiente de las ventas de petróleo, al tiempo que se han incrementado las importaciones de insumos industriales y bienes de consumo interno, así como las tendencias de inversión extranjera directa, contribuyendo poco o nada a la estabilidad externa, especialmente la cuenta corriente (Hernández & Altamiranda, 2022). Además, tales afectaciones se ven fácilmente reflejadas en el exagerado encarecimiento de maquinaria y materias primas.

Por supuesto, gran parte del desarrollo económico en Colombia se ha generado a partir de grandes riquezas naturales que posee en biodiversidad, flora, fauna, piedras preciosas, metales, minerales, petróleo, fuentes hídricas, todo esto gracias a su estratégica posición geográfica, que limita con dos océanos. Además, su accidentada geografía atravesada por tres cordilleras, ofrece todos los pisos térmicos para la siembra de una vasta cantidad de alimentos, muchos de estos exóticos. No obstante, uno de los sectores económicos que más desarrollo ha generado desde siempre en Colombia ha sido el minero, siendo un foco de bienestar, empleo y desarrollo para el pueblo colombiano.

Dada la importancia de los acontecimientos que impactaron la economía internacional y nacional, en especial, a las empresas del sector minero en Colombia durante los años 2015 al 2020, es preciso evaluar cuál fue el verdadero impacto del escenario económico y monetario, que ha llevado a mantener una relación muy desigual al día de hoy entre el dólar y el peso colombiano, que ha afectado directamente al sector minero de Colombia. Es por eso, que este documento pretende explicar mediante un método matemático, la afectación real de los efectos de la devaluación del peso colombiano sobre la actividad empresarial del sector minero de Colombia para ese mismo tiempo, entre 2015 y 2020.

### **1.3. Pregunta de Investigación**

¿Cuáles han sido las implicaciones de la devaluación de la moneda colombiana en la actividad del sector minero de Colombia entre los años 2015-2020?

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo general**

Evaluar la relación entre la devaluación del peso colombiano y el desarrollo empresarial minero en Colombia en los años 2015 a 2020.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Diagnosticar el comportamiento histórico de la devaluación monetaria y sus efectos en el desarrollo empresarial de Colombia.
- Diseñar y aplicar un modelo matemático que evalúe la relación entre la devaluación de la moneda colombiana y los resultados obtenidos de la actividad energético-minera en el periodo 2015 a 2020.
- Interpretar el impacto de la devaluación del peso colombiano en la actividad del sector minero en Colombia.

## **2. Capítulo 2: Marco Referencial**

Para la presente investigación que tiene como principal objetivo el análisis del impacto de la devaluación en el pago de la deuda soberana de Estados Unidos de América, será necesario abordar un marco referencial, compuesto por marco conceptual, marco teórico, marco metodológico y marco normativo.

### **2.1. Marco Teórico**

Para esta investigación fue necesario tomar un amplio marco teórico que hizo, a su vez, de hoja de ruta para la investigación.

Como punto de partida fue necesario conocer cómo ha sido en años anteriores a los de la investigación, la relación entre el tipo de cambio sobre las industrias extractivas en el país, por lo que fue conveniente contar con el sustento teórico de las académicas Jenny Astrid Becerra Fuentes y María Fernanda Peña Labrador, quienes abordaron el tema del tipo de cambio en este tipo de industria para los años 1997 y 2017, observando, entre otras cosas, una variación de tipo nominal (TRM), en lo correspondiente a las industrias extractivas del país (Becerra Fuentes & Peña Labrador, 2018).

De la misma forma, fue de vital importancia la reflexión realizada por el profesor Diego Fernando Sepúlveda y su equipo, sobre la administración de las rentas asociadas a los recursos naturales, la cual busca precisar una línea estratégica que ayude a sentar las bases para la administración de los recursos obtenidos por el desarrollo del sector minero-energético en Colombia (Sepúlveda Peña, 2018).

Para el diseño del modelo fue pertinente, igualmente, basar la investigación en lo propuesto por Andrés Felipe Godoy, quien por medio de su investigación, analiza y describe la

estructura de capital de las empresas colombianas cotizantes de bolsa, del sector minero-energético y petrolero (Godoy Saldarriaga, 2017).

En el análisis del verdadero impacto de la devaluación del peso colombiano sobre la actividad empresarial del sector energético-minero en Colombia, fue importante acudir al artículo del investigador Daniel Libreros y compañía, que evalúa la relación e impacto de la caída de los precios del petróleo, la devaluación del peso y la deuda pública (Libreros, et al. (2016).

Durante la exploración del modelo matemático fue necesario acudir a estudios similares, que tuvieran como característica común el análisis de la devaluación del peso colombiano en los últimos años. De tal forma, que se acudió al estudio realizado por un equipo de ingenieros encabezado por Marco Vinicio Moyano Cascante, que pretenden hacer precisamente ese mismo diagnóstico, pero con respecto al sector comercial (Moyano Cascante, 2018).

Así mismo, se tomaron como referencia para establecer los parámetros fundamentales para la construcción del modelo de regresión, los *Factores explicativos en el endeudamiento de las empresas del sector minero que cotizan en la bolsa de valores de Lima durante el periodo 2012-2015*, realizados por Cruzado Velásquez et al. (2020).

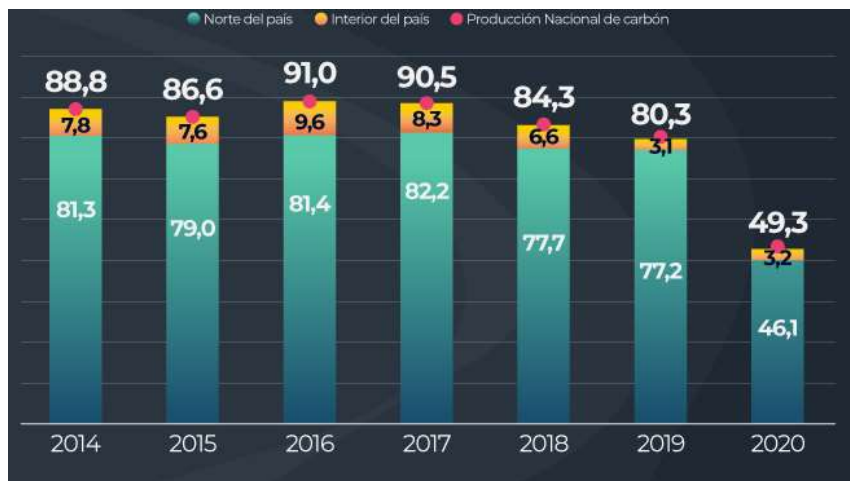
## **2.2. Principales minerales del sector**

Con el fin de tener un punto de referencia en el desempeño del sector minero en general, es preciso establecer cuáles son los factores que inciden en el indicador. De esa manera, se puede evidenciar que cinco minerales, según la Asociación Nacional de Minería, son los más significativos: carbón, oro, níquel, cobre y esmeraldas.

**Carbón.** La producción de carbón ha caído a mínimos históricos, puesto que la fabricación de materiales de construcción cayó fuertemente. Si bien la situación epidemiológica ha

influido en este comportamiento, factores estructurales en los movimientos del mercado internacional y la demanda de minerales, han influido en este comportamiento en la medida en que la composición del PIB minero ha cambiado significativamente respecto a años anteriores.

**Figura 1.** Producción de carbón



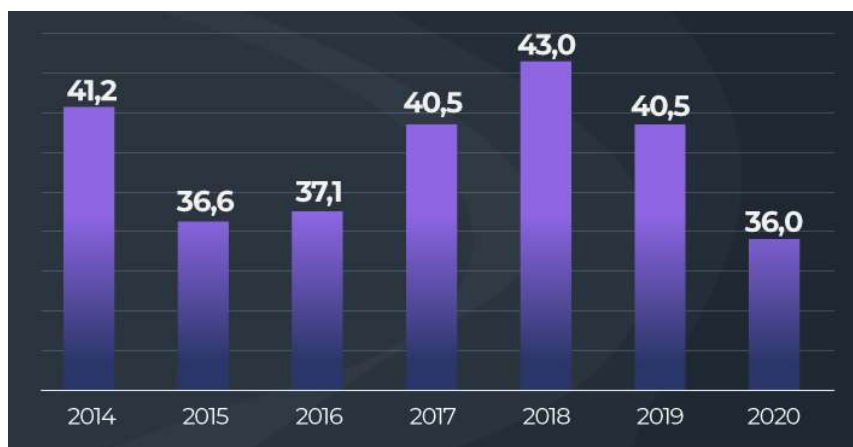
Fuente: (Agencia Nacional Minera , 2022)

**Oro.** Ha sido significativa la producción minera de oro en 2020, impulsada por la apertura y fortalecimiento de algunas minas locales y el alza en los precios de los metales, a causa de la mayor demanda de oro como reserva financiera, con base a la inestabilidad de la actividad económica mundial. De manera tal que, la minería institucional aumentó su producción en 19% de 335 mil onzas a 400,000 onzas, y la minería manual en 32% de 855,000 onzas a 1.13 millones de onzas el año pasado. Las compañías más destacadas en la operación son GRAN COLOMBIANO GOLD SEGOVIA por su proyecto en Segovia, y ZIJIN – CONTINENTAL GOLD por su proyecto en Buriticá, ambos proyectos localizados en el departamento de Antioquia.

**Figura 2.** Producción de oro

Fuente: (Agencia Nacional Minera , 2022)

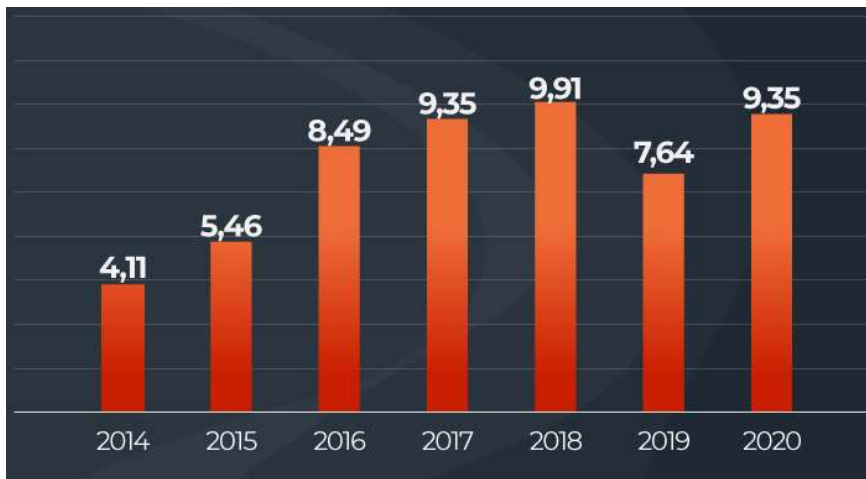
**Níquel.** En 2020 la producción de níquel bajó un 11% a raíz de las disminuciones operativas, tras la puesta en marcha de uno de los hornos que permiten la producción. La rápida implementación de los protocolos de seguridad y la reanudación de la actividad económica en los mercados asiáticos, permitieron que la mina mantuviera la producción prevista para el año anterior. Así, la producción ascendió a 36.094 toneladas, una disminución de unas 4.500 toneladas respecto a 2019.

**Figura 3.** Producción de níquel

Fuente: (Agencia Nacional Minera , 2022)

**Cobre.** En 2020, la producción de cobre del país aumentó un 40%, por encima del aumento de la capacidad instalada, ya que se recuperaron los niveles de producción previos al paro de 2019, que afectó la producción en unas 2.000 toneladas de cobre. Además, la producción en 2020 ascendió a 9.374 toneladas.

**Figura 4.** Producción de cobre



Fuente: (Agencia Nacional Minera , 2022)

### 2.3. Marco Conceptual

Para el desarrollo del análisis que ha tenido la devaluación del peso colombiano sobre la actividad empresarial del sector minero entre los años 2010 al 2020, es necesario desarrollar los siguientes conceptos:

**Correlación de variables:** El concepto de relación o correlación se refiere al grado de variación conjunta, existente entre dos o más variables (Marín, 2015). Por lo tanto, desde el objetivo central del presente estudio, es necesario evaluar la relación que tienen las variables de acuerdo al porcentaje de devaluación presentada de manera nominal en Colombia, discriminando cada una de las variables en interrelación con la devaluación, para así analizar de manera particular y sistematizada la incidencia.

Ciertamente, para ello, es necesario considerar el coeficiente de Pearson como técnica más fiable para el análisis de datos. El coeficiente de correlación lineal de Pearson se define en términos de la covarianza de las variables aleatorias X y Y. La covarianza es una medida que indica la forma en que X y Y varían conjuntamente (Fallas, 2012). Por lo tanto, es necesaria la variación con la relación entre las variables, para poder así determinar el impacto que se tuvo en materia microeconómica, con base a las fluctuaciones en el valor de la moneda nacional.

Al igual que la media o la desviación estándar, el coeficiente de correlación se obtiene a partir de una muestra, y por lo tanto está sujeto a las leyes del azar, las cuales se expresan en variabilidad. La prueba de hipótesis permite discernir si el valor de “r” se debe a la correlación entre X y Y, o si es el resultado del azar (Fallas, 2012). Por ello, es necesario considerar todos los elementos que componen el estudio para poder aceptar o rechazar la hipótesis central.

**Inflación:** Para hacer un análisis más preciso del verdadero impacto de la devaluación del peso colombiano en la actividad empresarial del sector minero en Colombia, en el lapso propuesto, hace falta analizar variables económicas por lo menos de manera superficial, como el caso de la inflación. Por lo que se podría definir como el aumento de los precios generalizados de una economía durante un periodo de tiempo, de tal forma que existe inflación cuando aumentan los precios de forma sostenida (Arias A. S., 2015). En este aspecto entonces, sería necesario tener en cuenta que las llamadas espirales inflacionarias pueden sumir la economía de cualquier país en una difícil depresión.

Ahora bien, es fundamental conocer cuáles han sido los antecedentes para el desarrollo de la inflación, para lo que es preciso remontarse a la época de la República de Roma, cuando en sus inicios se acuñaban monedas con un contenido de plata de 95%. Con la llegada del corrupto emperador Nerón, se adulteraban las monedas con otros tipos de metales menos valiosos y, de esta manera, con la misma cantidad de plata (valor real), se podrían acuñar una mayor cantidad de moneda (valor nominal) (Arias E. R., 2021). Sin embargo, fue con el descubrimiento y conquista de América, y el hallazgo de grandes yacimientos de metales y piedras preciosas, que se creó la tensión inflacionista. Según el francés Jean Bodin en su obra *Teoría sobre inflación* (1936), la principal causa se la atribuía a la expansión monetaria, porque en la práctica había más capacidad de producir dinero que bienes a adquirir.

Posteriormente, fue en la crisis de los años 1930 que, en medio de una nueva tendencia de economistas, John Maynard Keynes (1936) hacía referencia a tres tipos de inflación: en primer lugar, referenciaba los incrementos de la demanda agregada como principal razón del fenómeno inflacionario, otro motivo era por la inflación de costos y, finalmente, las relacionadas con problemas estructurales de la economía, que podrían generar espirales inflacionarias.

Después, en medio de la Segunda Guerra Mundial, en 1944, en el estado de New Hampshire en el hotel Mount de Bretton Woods, se tomaron importantes decisiones en relación con las finanzas internacionales, momento en el que se establece que, las monedas a nivel global deberían tener como punto de referencia el dólar estadounidense, y, este a la vez, deberse a las reservas de oro. Pese a estos grandes avances y alivios que beneficiaron a la economía en ese entonces, fue el incremento de la inflación la razón para reconsiderar tales políticas, proceso que obligó a que los economistas volvieran a prestar atención a la tesis de Keynes,

en la que contemplaba más factores que intervienen en la economía, aparte de los fenómenos monetarios como el incremento de la inflación. Este indicador no tiene un único origen, se produce por muchas razones, entre ellas, referentes a la demanda y también de la oferta, pero una característica fundamental de las inflaciones modernas es el hecho que adquieren una inercia propia y cuesta detenerlas una vez hayan comenzado (López, 2014).

Luego, a partir de los años 70 con la liberación de los bancos centrales del control de cada uno de los gobiernos de los países, tomaron la responsabilidad del control de la inflación por medio de la emisión e implementación de políticas monetarias. Estas entidades son las encargadas de fijar un objetivo de inflación, que para el caso de Colombia, es del 3%. En el caso en el que la inflación sea menor al objetivo, habrá cabida a políticas monetarias expansivas para que aumente, pero si es lo contrario, es preciso la aplicación de políticas correctivas.

Bajo un escenario con inflación mayor a la tasa de interés nominal y con crecimiento económico, el **indicador de deuda descende** de manera-automática, sin que las políticas públicas hayan cambiado o se dé un superávit primario.

**Tasa de interés:** La baja tasa de interés fortalece la política fiscal, porque disminuye el servicio de la deuda pública y facilita su sostenibilidad. En otras palabras, las bajas de interés permiten a los gobiernos endeudarse con mayor facilidad y a menor costo financiero, aumentando la capacidad para ejecutar una política fiscal expansiva, como es el caso de infraestructura, lo cual elevaría el crecimiento potencial y expandiría el empleo en el sector privado. Esta es una gran oportunidad para mejorar el nivel de capitalización pública.

En el caso de economías emergentes más pequeñas, la reducción de las tasas de interés a nivel internacional podría ser aprovechada para realizar operaciones de gestión de liquidez, esto significa, que se podría sustituir deuda soberana con elevadas tasas de interés por deuda con menores tasas, con la implicación de pago de una prima por encima del valor facial del bono que se estaría readquiriendo. Operaciones de ese tipo halla un beneficio para el gobierno en mención en términos de valor presente. Con relación al flujo de caja, esa operación financiera reducirá el servicio de la deuda en los próximos años, liberando recursos que podrían usarse para aumentar el gasto a capital, lo cual aceleraría el crecimiento económico.

#### **2.4. Marco Metodológico**

Al querer evaluar el efecto de la devaluación nominal sobre los principales indicadores de desempeño del sector energético minero de los años comprendidos entre 2015 y 2020, fue necesario concebir la investigación bajo un enfoque cuantitativo, que se basa en el análisis numérico y/o estadístico para poder determinar comportamientos en relación a los resultados que derivan de los mismos, para ello se orienta en el contexto, la situación, los recursos que dispone, sus objetivos y el problema de estudio (Hernández Sampieri, 2017). Asimismo, con base al tipo de enfoque y al objetivo del presente trabajo, se abordará un modelo descriptivo, con una orientación cuantitativa, que permita contextualizar la problemática y con ello comprender la interrelación e incidencia de la devaluación con el desarrollo empresarial.

También se considera esta, una investigación proyectiva porque, entre otras cosas, tiene como objetivo el diseño y creación de propuestas dirigidas a resolver determinadas situaciones. “Los proyectos de arquitectura e ingeniería, el diseño de maquinarias, la creación de programas de intervención social, el diseño de programas de estudio, los inventos, la elaboración de programas informáticos, entre otros, siempre que estén sustentados en un

proceso de investigación, son ejemplos de investigación proyectiva. Este tipo de investigación potencia el desarrollo tecnológico” (Hurtado, 2010, p. 3).

Además, según Rojas (2015), la investigación descriptiva exhibe el conocimiento de la realidad tal como se presenta en una situación de espacio y de tiempo dado. Aquí se observa y se registra, o se pregunta y se registra. También, se describe el fenómeno sin introducir modificaciones, es decir, que contextualiza la problemática desde la realidad, con el fin de analizarla y así deducir las causas y plantear las acciones correctivas o conclusiones oportunas del fenómeno de estudio.

El proceso de investigación para conocer el impacto de la devaluación del peso colombiano en la actividad empresarial del sector minero, inició con la indagación sobre la base teórica existente de trabajos similares que suministraran un punto de partida, mediante una juiciosa revisión literaria. Luego, fue necesario la observación del sector, los aspectos externos e internos que lo influyen, también su contexto, para lo que se ejecutó un análisis general de los factores que influyen en la devaluación. En la misma revisión bibliográfica fue necesario indagar cuáles han sido los modelos matemáticos de mayor uso para análisis similares.

Por lo tanto, fue preciso acudir a diferentes fuentes de información, primarias, porque se tomó información nueva y original, resultado de un trabajo intelectual, a partir de libros, periódicos, informes técnicos, normas técnicas, entre otros. Pero también fue necesario el uso de otras fuentes secundarias, especialmente trabajos de investigación, información que es considerada como organizada, elaborada, producto de análisis, extracción o reorganización, que refiere a documentos primarios originales (uah.es, 2020).

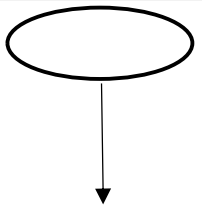
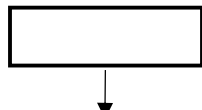

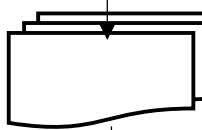
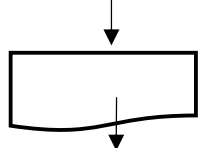
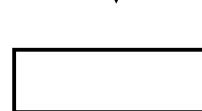
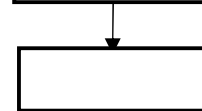
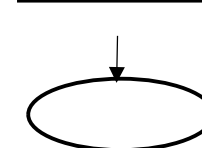
Así, llevar a cabo la investigación sobre los Efectos de la devaluación del peso colombiano sobre la actividad empresarial minero en Colombia, será una tarea integral, que será conveniente ejecutar en tres fases. En primera instancia, es necesario hacer una exploración del acervo teórico de teóricos, técnicos y expertos, que hayan adelantado indagaciones anteriores sobre el tema, que enriquecerán tanto el marco teórico como la justificación de la investigación. Posteriormente, es preciso recolectar los datos de las variables, que para este caso, serán el comportamiento del peso colombiano frente al dólar en los años de 2015 al 2020. Para lo cual es necesario acudir a fuentes oficiales y gremiales que soporten de primera mano los datos. Una vez obtenida la información, es necesario analizar, depurar y organizar de la manera más cómoda posible, para el software a utilizar.

Alternamente, es necesario concebir una aplicación que logre comparar las dos variables, bajo un modelo matemático que logre concluir mediante la confrontación de variables. Para el caso de analizar los Efectos de la devaluación del peso colombiano sobre la actividad empresarial minero en Colombia, se propone un modelo de regresión lineal que, entre otras cosas, es precisa para predecir el valor de una variable según el valor de otra. La variable que desea predecir se denomina variable dependiente. La variable que está utilizando para predecir el valor de la otra variable, se denomina variable independiente (IBM, 2020). También se podría decir que la regresión lineal puede aplicarse en fabricación, en tanto es una técnica estadística para modelar e investigar la relación entre dos o más variables. Este método es aplicable en muchas situaciones en las que se estudia la relación entre dos o más variables, o predecir un comportamiento, algunas incluso sin relación con la tecnología (Falcon, 2021).

Así, por medio de la confrontación de los datos históricos del comportamiento de la moneda colombiana frente al dólar (TRM) y la participación de la industria minera en el país, se puede acceder a datos estadísticos que puedan interpretarse para determinar Efectos de la devaluación del peso colombiano sobre la actividad empresarial minero en Colombia, entre los años 2015 a 2020.

#### 2.4.1. Proceso de la Investigación

**Tabla 1.** Proceso de investigación

Etapa	Flujograma	Actividad	Objetivo
		Inicio de investigación de los efectos de la devaluación del peso colombiano sobre la actividad empresarial del Minero en Colombia	
		Observar contexto	1
		Identificar el problema, determinar diseño metodológico y objetivos de investigación	1
Fase 1 Exploración		Análisis de las fuentes de información	1
		Análisis del planteamiento teórico base	1
Fase 2 Construcción del modelo		Diseño de modelo matemático	2
Fase 3 Conclusión		Interpretación y conclusiones	3
		Final de la investigación de los efectos de la devaluación del peso colombiano sobre la actividad empresarial del Minero en Colombia	

Fuente: Elaboración propia, 2022.

#### **2.4.2. Materiales y Métodos**

El desarrollo de la investigación ha sido a nivel explicativo, porque se pretende el establecimiento de las causas de fenómenos, que explican la relación entre las dos variables de devaluación del peso, referenciando a través de la tasa representativa del mercado, frente al comportamiento del sector minero en general de Colombia.

También es claro, que se concibió bajo los parámetros de un diseño no experimental, porque no se manipuló ninguna variable de estudio durante la investigación. Además, transversal, porque se tomaron los datos en un solo momento. Es retrospectiva, porque se procesaron datos históricos mediante análisis de los datos de fuentes oficiales. El enfoque fue cuantitativo, porque estableció con exactitud patrones de comportamiento y prueba de hipótesis (Velásquez, 2017).

### 3. Capítulo 3: Análisis de Resultados

#### 3.1. Modelo general

Para determinar cuál ha sido el impacto de la depreciación del peso colombiano en el sector minero en Colombia, se analizó su efecto sobre el desempeño de la industria minera, estimando el siguiente modelo lineal multivariado:

$$\Delta \text{desempeño}_t = \beta_0 + \beta_1 \cdot \text{devaluación}_t + \varepsilon_t$$

La variable de  $\Delta \text{desempeño}_t$  corresponde al conjunto de indicadores macroeconómicos de crecimiento de la industria minera, a saber: la producción nacional ( $\Delta \text{product}_t$ ), el monto de exportaciones ( $\Delta \text{exports}_t$ ), de importaciones ( $\Delta \text{imports}_t$ ) y de regalías ( $\Delta \text{royal}_t$ ); todas medidas en miles de millones de pesos colombianos.

$$\Delta \begin{bmatrix} \text{product} \\ \text{exports} \\ \text{imports} \\ \text{royal} \end{bmatrix}_t = \beta_0 + \beta_1 \cdot \text{devaluación}_t + \varepsilon_t$$

La variable explicativa  $\text{devaluación}_t$  se puede medir como la depreciación nominal del peso colombiano frente al dólar o como una variable dummy. Una depreciación nominal positiva implica que la moneda nacional perdió su valor relativo y se consideran altas devaluaciones aquellas superiores al 10% anual. En consecuencia, la variable toma el valor de 1 cuando se presente una alta devaluación en el año  $t$ .

Durante el período analizado (2010-2021), las estadísticas que describen el crecimiento de las variables de desempeño, según cuentas nacionales, se consignan en la **Tabla 2**. Es destacable que el sector minero colombiano es de los más productivos en la nación: dado que el monto de exportaciones y regalías siempre supera al monto de importaciones. Además,

para todas las variables, la desviación estándar es menor que el promedio aritmético, sugiriendo una baja dispersión de los valores.

**Tabla 2.** Estadísticas descriptivas de variables dependientes

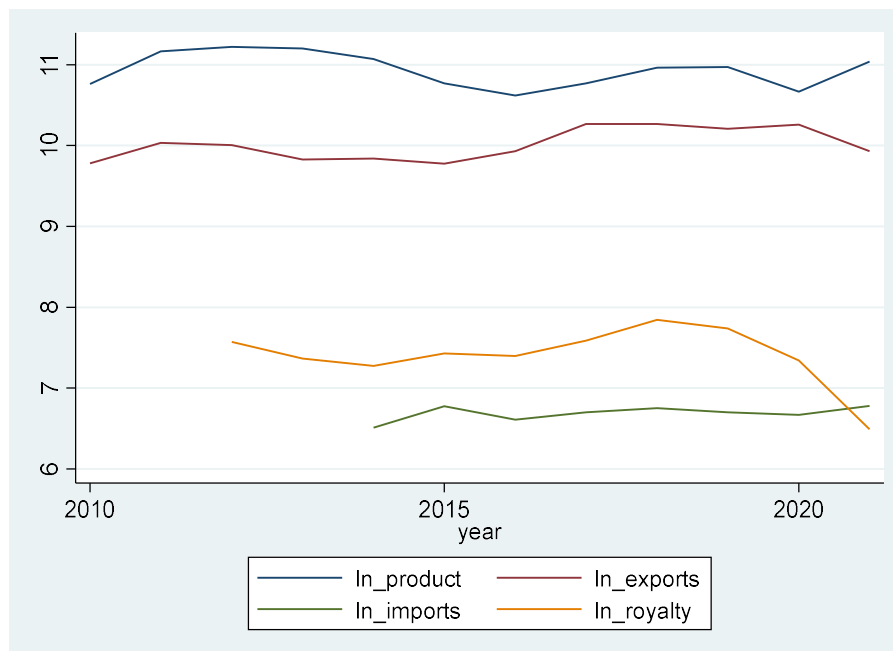
Variable	Media	Desviación	Mínimo	Máximo
$\Delta product_t$	\$ 57,267	\$ 11,953	\$ 40,999	\$ 74,557
$\Delta exports_t$	\$ 22,653	\$ 4,488	\$ 17,580	\$ 28,824
$\Delta imports_t$	\$ 804	\$ 71	\$ 672	\$ 878
$\Delta royal_t$	\$ 1,729	\$ 516	\$ 657	\$ 2,551

Notas: unidades en miles de millones de pesos colombianos.

Fuente: Elaboración propia, con datos de SIEX (2022).

Para poder comparar la evolución temporal de estas variables en un mismo plano, estas se transformaron logarítmicamente (**Figura 5**). Se evidencia que la producción minera ha permanecido estable en el horizonte temporal, en tanto que las exportaciones han crecido ligeramente. Por otra parte, las regalías presentan una tendencia bajista en los últimos periodos.

**Figura 5.** Series logarítmicas de variables de desempeño minero



Fuente: Elaboración propia, con datos de SIEX (2022).

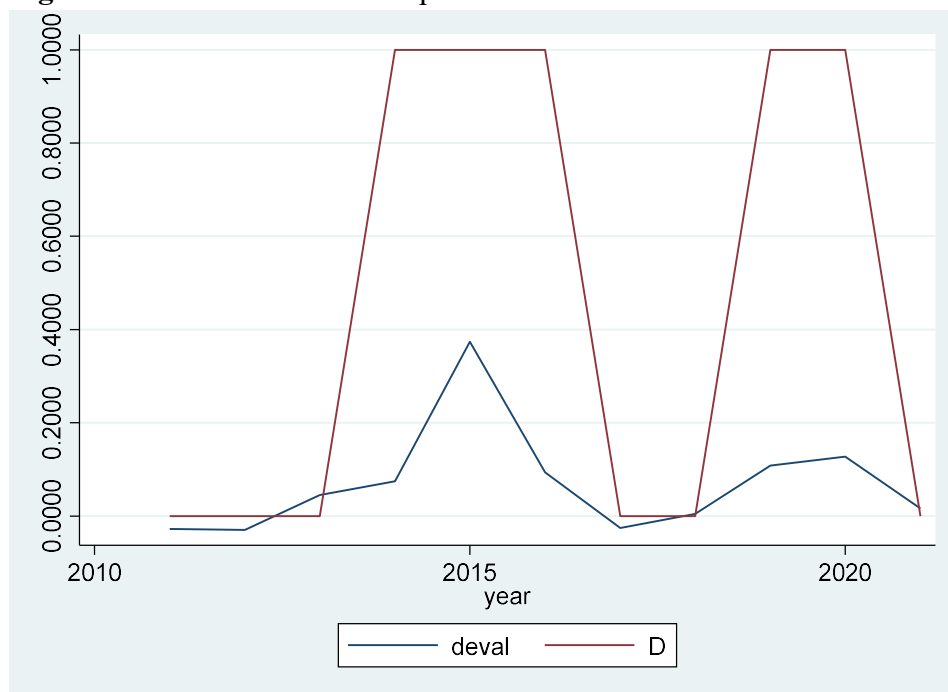
Respecto a las variables explicativas, la depreciación se puede medir como la devaluación nominal o como una variable dummy. De hecho, la devaluación nominal ( $deval_t$ ) alcanza valores críticos en 2015 y 2020 y su promedio es positivo (6.94%). La variable dummy  $D_t$  toma el valor 1 para depreciaciones de la *TRM* superiores a 10% anual.

**Tabla 3.** Estadísticas descriptivas de variables explicativas

Variable	Media	Desviación	Mínimo	Máximo
$deval_t$	6.94%	11.57%	-2.98%	37.41%
$D_t$	-	-	0	1

Fuente: Elaboración propia, 2022.

**Figura 6.** Series de variables explicativas de devaluación



Fuente: Elaboración propia, con datos del DANE (2022).

### 3.2. Resultados estimados

Ahora bien, para obtener coeficientes que sean interpretables como elasticidades, se transformaron las variables cuantitativas logarítmicamente. Así, se tienen dos modelos para estimar según cual sea su variable explicativa de devaluación: nominal o dummy:

$$\Delta \begin{bmatrix} \log(\text{product}_t) \\ \log(\text{exports}_t) \\ \log(\text{imports}_t) \\ \log(\text{royal}_t) \end{bmatrix} = \beta_0 + \beta_1 \cdot \log \text{deval}_t + \varepsilon_t$$

$$\Delta \begin{bmatrix} \log(\text{product}_t) \\ \log(\text{exports}_t) \\ \log(\text{imports}_t) \\ \log(\text{royal}_t) \end{bmatrix} = \beta_0 + \beta_1 \cdot D_t + \varepsilon_t$$

Los resultados obtenidos para la devaluación nominal y cualitativa se consignan en las siguientes tablas. Respecto a la devaluación nominal, el único modelo con una bondad de ajuste suficiente es el relativo a la *producción nacional*, pues solo en este caso la devaluación de la moneda resultó significativa.

**Tabla 4.** Estimaciones con devaluación nominal

Variables	$\Delta \log(\text{product})$	$\Delta \log(\text{exports})$	$\Delta \log(\text{imports})$	$\Delta \log(\text{royal})$
$\text{deval}_t$	-1.520** (0.476)	-0.353 (0.528)	0.438 (0.417)	0.522 (1.086)
Constante	0.131* (0.0621)	0.0382 (0.0688)	-0.00561 (0.0664)	-0.168 (0.156)
R-cuadrado	0.531	0.047	0.181	0.032

Notas: errores estándar entre paréntesis, \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Fuente: Elaboración propia, 2022.

De forma análoga sucedió con la devaluación como variable cualitativa: solo en el caso de la *producción nacional* el predictor fue significativo y el coeficiente de determinación  $R^2$  tuvo un valor moderado. Es destacable que el modelo con la devaluación dummy tiene mayor bondad de ajuste que su análogo cuantitativo.

**Tabla 5.** Estimación del modelo con devaluación dummy

Variables	$\Delta\log(\text{product})$	$\Delta\log(\text{exports})$	$\Delta\log(\text{imports})$	$\Delta\log(\text{royal})$
$D_t$	-0.369*** (0.0928)	0.0107 (0.120)	-0.0790 (0.110)	0.0572 (0.245)
Constante	0.193** (0.0625)	0.00880 (0.0807)	0.0834 (0.0830)	-0.152 (0.183)
R-cuadrado	0.638	0.001	0.094	0.008

Notas: errores estándar entre paréntesis, \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

Fuente: Elaboración propia, 2022.

### 3.2.1. Interpretación

Las anteriores ecuaciones lineales estimadas tienen el coeficiente de devaluación con signo negativo; ello respalda la teoría financiera y macroeconómica subyacente: la devaluación de la moneda disminuye el crecimiento del desempeño de la industria minera.

#### 4. Conclusiones

Teniendo en cuenta que el sector minero en Colombia es un sector exportador de primera vista, se podría concluir que en caso que haya devaluación del peso colombiano, le favorecería al sector minero, sin embargo, al ser la minería un commodity de la economía mundial, está sujeto a las variables cantidad, precio y tasa de cambio; es por esto que aunque el sector minero en pesos colombianos podría verse con un impacto positivo, como consecuencia de recibir divisas que al monetizarse en el canal cambiario tendría como resultado de esa conversión más ingresos en pesos colombianos, también hay que considerar que los insumos para desarrollar tal actividad de mayor impacto son importados, por tanto, igualmente se verán afectados negativamente por esa exposición cambiaria, tanto en aquellos que son pagados en el corto plazo, impactando las cuentas del estado de resultados de las organizaciones, como aquellas obligaciones de largo plazo, que al estar reconocidos como pasivos van a estar aún más expuestos a volatilidades en la tasa de cambio.

En Colombia las regalías son pagadas en moneda local, por tanto como consecuencia de una mayor devaluación ingresan mayores pesos colombianos y, a su vez, se pagarán mayores regalías al Gobierno colombiano; por último, la variable precio puede estar pactada en dos vías: la primera por un contrato de suministro a una tasa previamente acordada o por tasa spot de mercado, y esta última se ha comportado históricamente de manera inversa al resultado de la devaluación del peso colombiano, por ello, aunque la tasa de cambio pudiese estar generando beneficios económicos, por el contrario, la tasa spot ha estado fluctuando negativamente

Por lo anterior, se puede concluir que sí existe una relación significativa e inversa entre la devaluación del peso colombiano y el comportamiento del sector minero en Colombia y, por

tanto, el sector minero en Colombia debería utilizar más activamente instrumentos de coberturas financieras, que le permitan mitigar los impactos cambiarios que afectan su actividad.

### Referencias bibliográficas

Agencia Nacional Minera . (2022). *Agencia- Entidades del Sector*. Obtenido de

<https://www.anm.gov.co/?q=agencia-entidades-sector>

Arias, A. S. (1 de Noviembre de 2015). *Inflación*. Obtenido de

<https://economipedia.com/definiciones/inflacion.html>

Arias, E. R. (4 de Agosto de 2021). *Historia de la inflación*. Obtenido de

<https://economipedia.com/historia/historia-de-la-inflacion.html>

Banco Mundial. (2021). *Countries brace for Coronavirus impact on people, healthcare and*

*economies*. Obtenido de <https://www.worldbank.org/en/home>

Becerra Fuentes, J.A. y Peña Labrador, M. F. (2018). *Relación del tipo de cambio vs las*

*exportaciones de las industrias extractivas en Colombia*. Universidad Agustiniana.

Bodin, Jean. (1936). *Teoría sobre inflación*. Obtenido de

<https://www.jstor.org/stable/3538748>

Cruzado Velásquez, E.; Coz Yglecias, M. M. & Bailón Miranda, J. (2020). *Factores*

*explicativos en el endeudamiento de las empresas del sector minero que cotizan en*

*la bolsa de valores de Lima durante el periodo 2012-2015*. Universidad Peruana

Unión.

- DANE. (2022). *Tasa de Cambio Representativa del Mercado- Histórico*. Obtenido de <https://www.datos.gov.co/Econom-a-y-Finanzas/Tasa-de-Cambio-Representativa-del-Mercado-Historic/mcec-87by>
- Falcon, M. C. (3 de Abril de 2021). *Qué es y para qué se utiliza una regresión lineal*. Obtenido de <https://aleph.org.mx/que-es-y-para-que-se-utiliza-una-regresion-lineal>
- Fallas, J. (2012). *Correlación lineal*. Obtenido de [https://www.ucipfg.com/Repositorio/MGAP/MGAP-05/BLOQUE-ACADEMICO/Unidad-2/complementarias/correlacion\\_lineal\\_2012.pdf](https://www.ucipfg.com/Repositorio/MGAP/MGAP-05/BLOQUE-ACADEMICO/Unidad-2/complementarias/correlacion_lineal_2012.pdf)
- Fondo Monetario Internacional. (2011). *Informe anual 2021*. Obtenido de <https://www.imf.org/es/Home>
- Godoy Saldarriaga, A. F. (2017). *Análisis estructura de capital empresas cotizantes de bolsa de Colombia sector minero, energético y petrolero*. Colegio de Estudios Superiores de Administración.
- Hernández Sampieri, R. (2017). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill Interamericana.
- Hernández, I., & Altamiranda , C. (31 de Enero de 2022). *La devaluación: causas, efectos y proyección para el 2022*. Obtenido de <https://www.eltiempo.com/economia/sectores/causas-efectos-y-proyeccion-de-la-devaluacion-en-colombia-648350>
- Hurtado, J. (2010). *Guía para la comprensión Holística de la ciencia*. Universidad Abierta y Distancia UNAD.

- IBM. (2020). *¿Qué es la regresión lineal?* Obtenido de <https://www.ibm.com/cos/analytics/learn/linear-regression#:~:text=El%20an%C3%A1lisis%20de%20la%20regresi%C3%B3n,varia ble%20se%20denomina%20variable%20independiente>.
- Keynes, J. M. (1936). *The General Theory of Employment, Interest and Money*. Obtenido de [http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/14002996/helvia/aula/archivos/repositorio/250/271/html/economia/11/la\\_economia\\_keynesiana.htm](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/14002996/helvia/aula/archivos/repositorio/250/271/html/economia/11/la_economia_keynesiana.htm).
- Libreros, D.; Gómez, J. F. & Galindo, C. A. (2016). La caída de los precios del petróleo, la devaluación del peso y el aumento de la deuda pública. *Revista Kaviliando*.
- López, K. (28 de Mayo de 2014). *B. La teoría Moderna de la inflación*. Obtenido de <https://prezi.com/gm9h9c06at4u/b-la-teoria-moderna-de-la-inflacion/>
- Marín (2015). *Análisis de correlación lineal, los procedimientos Correlaciones bivariadas y Correlaciones parciales*. Obtenido de <http://halweb.uc3m.es/esp/Personal/personas/jmmarin/esp/GuiaSPSS/17corlin.pdf>
- Mesino (2009). *La globalización económica y sus implicaciones socio-culturales en América Latina*. Obtenido de [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1315-95182009000100009](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-95182009000100009)
- Moyano Cascante, M. V. (2018). *La devaluación del peso colombiano y su impacto económico financiero en el sector comercial, caso ciudad de nueva loja*. Observatorio de Economía Latinoamericana.

- Rogoff, K. (2 de Diciembre de 2011). *Los cinco problemas que enfrenta el capitalismo moderno*. Obtenido de <https://www.economista.es/global/noticias/3579217/12/11/Kenneth-Rogoff-Los-cinco-problemas-que-enfrenta-el-capitalismo-moderno.html>
- Rojas (2015). *Tipos de investigación*. Obtenido de <https://1library.co/article/tipos-investigaci%C3%B3n-incentivar-sociedad-participativa-cercano-servic.zpnw82ry>
- Sepúlveda Peña, D. F. (2018). *A propósito de la locomotora minera: línea estratégica para la administración de las rentas asociadas a los recursos naturales*. Universidad Piloto de Colombia.
- SIEX. (2022). *Sistema estadístico de comercio exterior*. Obtenido de Módulos de información: <http://websiex.dian.gov.co/>
- uah.es. (2020). *Tipos de fuentes de información*. Obtenido de [http://www3.uah.es/bibliotecaformacion/BPOL/FUENTESDEINFORMACION/tipos\\_de\\_fuentes\\_de\\_informacin.html](http://www3.uah.es/bibliotecaformacion/BPOL/FUENTESDEINFORMACION/tipos_de_fuentes_de_informacin.html)
- Universidad Católica de Oriente. (2020). *Sectores productivos en Colombia*. Obtenido de <https://www.uco.edu.co/ova/OVA%20Economia%20Colombiana/Objetos%20informativos/Unidad%201/2.%20SECTORES%20PRODUCTIVOS%20EN%20COLOMBIA.pdf>
- Velásquez, E. C. (2017). *Factores explicativos en el endeudamiento de las empresas del sector minero que cotizan en la Bolsa de Valores de Lima durante el periodo 2012-2015*. Universidad Peruana Unión.