



Efecto del precio del petróleo en el sector industrial de Colombia:

Un análisis empírico para los años 2000-2010¹

Autor: Milena del Rosario Escobar Morillo²

Resumen

El presente trabajo estudia el efecto del precio del petróleo sobre el sector industrial de Colombia para los años 2000 a 2010. Para cumplir con el objetivo, primero, se realiza una revisión de la literatura y se explican los vínculos a través de los cuales los precios del petróleo podrían afectar la industria colombiana y, segundo, se emplea el Método Generalizado de Momentos de Arrellano y Bond (1991) y la Encuesta Anual Manufacturera del Dane para las estimaciones econométricas. Las diferentes estimaciones muestran que los precios del petróleo afectan positivamente el sector manufacturero de Colombia. Según los resultados, un aumento de los precios del petróleo en 1,0% expande el valor agregado industrial en 0,12%. Asimismo, un incremento de los precios en 1,0% eleva la producción industrial en 0,14%.

JEL: E20, E30, Q43

Palabras claves: Colombia, precio del petróleo, producción manufacturera

¹ Trabajo presentado para optar el título de Magister en Economía de la Pontificia Universidad Javeriana. Noviembre 2018.

² Especial agradecimiento a Dios y a mi familia por el apoyo incondicional y alentarme durante mi proceso de formación, a la Doctora Lya Paola Sierra Suárez y el Magister José Tomás Peláez Soto, por su dirección del proyecto de grado, su paciencia, su conocimiento y asesoría durante toda la elaboración de la investigación, al profesor Ronny De Salvador por sus valiosos comentarios.

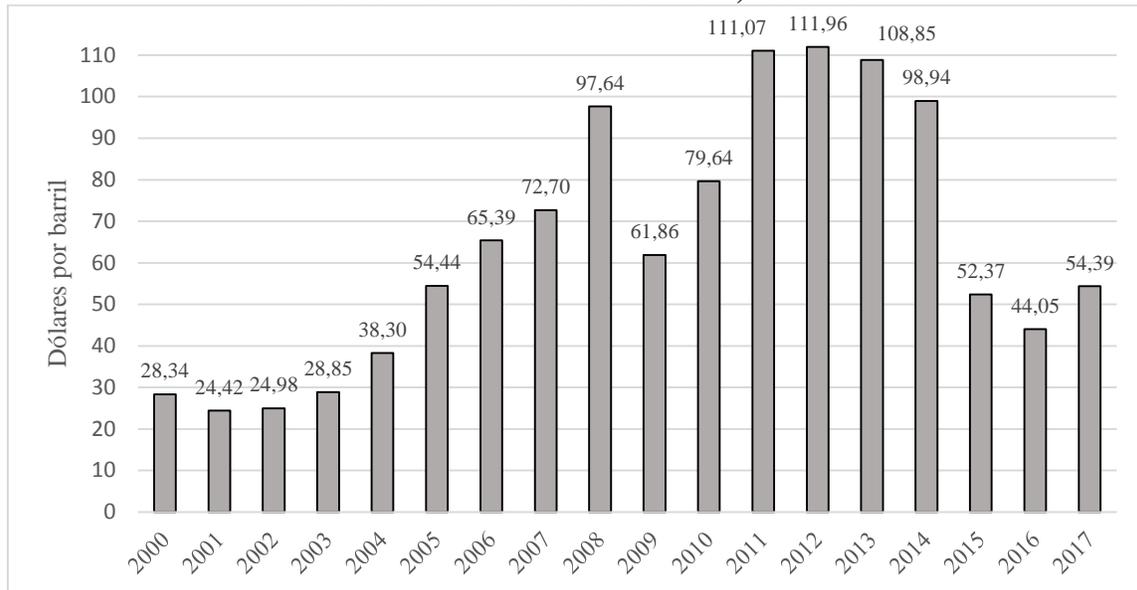
1. Introducción

El estudio sobre los productos básicos (*commodities*) ha ganado importancia dentro de las investigaciones económicas de Colombia no solo por su importancia en el aparato productivo y exportaciones del país sino por los posibles efectos que puede generar su expansión en la economía nacional. Con referencia a este último punto, por ejemplo, se ha debatido ampliamente sobre el fenómeno de *enfermedad holandesa* en el país (véase Clavijo, Vera y Fandiño, 2012; Carranza y Moreno, 2013 y Poncela, Serna y Sierra, 2017).

Dentro del grupo de *commodities*, el petróleo ha adquirido relevancia por diferentes motivos. Uno de ellos está relacionada con las exportaciones, pues, en promedio, entre 2001 y 2017, el petróleo y sus derivados representaron más de la mitad de las ventas externas del país (53,8%). De hecho, fue el principal producto de exportación para todos los años mencionados. Adicional a esto, el sector petrolero recibió gran parte del flujo de inversión extranjera que entró al país entre 2001 y 2017. De acuerdo con las cifras del Banco de la República (2018), el valor representó el 30% del total de inversión extranjera directa que ingresó.

Otra de las razones se encuentra asociada con sus precios. Tal y como advierte la gráfica 1, el precio del barril mostró cambios significativos en lo corrido del presente siglo. Mientras en los primeros tres años se mantuvo entre 20 y 30 dólares, el precio del barril mostró una tendencia creciente y sostenida a partir de 2004 hasta llegar a 97,6 dólares en 2008. En 2009, año en el que estallara la crisis económica internacional, cayó a 61,8 dólares y, posteriormente, aumentó a 79,6 en 2010. Se ubicó alrededor de 110 dólares en 2011, 2012 y 2013 y descendió a 98,9 en 2014, 52,3 en 2015 y 44,0 en 2016. Finalmente se situó en 54,3 dólares en 2017.

Gráfica 1
Precio del Barril de Petróleo Brent, 2000-2017

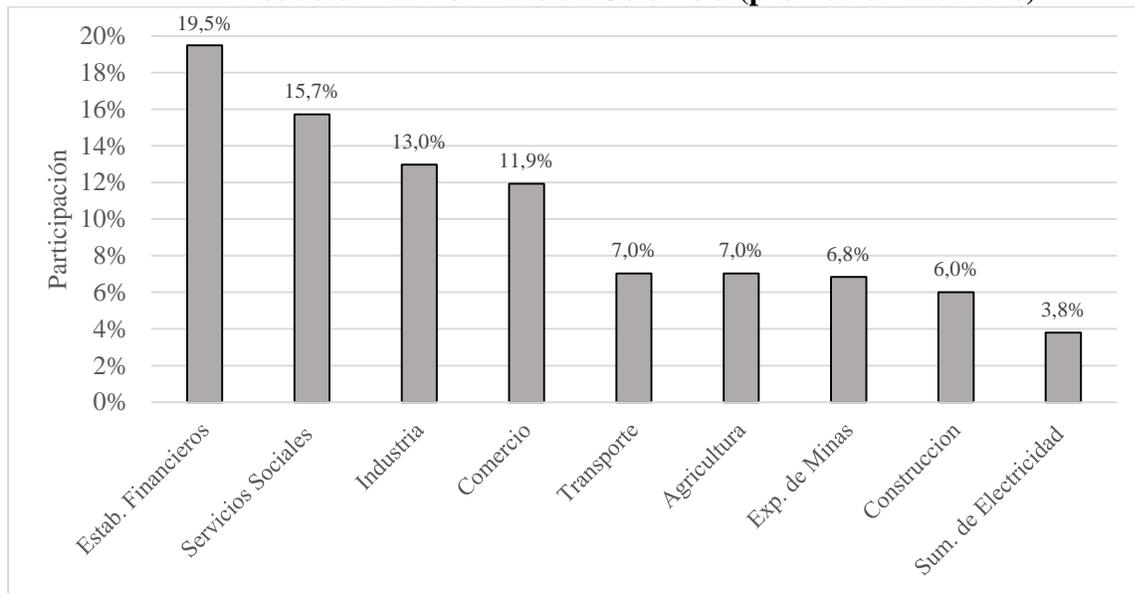


Fuente: gráfica propia con base en los datos de Energy Information Administration y del Banco Central de Chile

Estos aumentos y descensos de los precios del petróleo han llevado a diversos investigadores e instituciones a estudiar sus efectos sobre la economía nacional. Entre ellos: Cuervo, Gómez, Melo y Ojeda (2017), Alonso y Martínez (2017), González y Hernández (2016), Quero-Virla (2016), FMI (2014), Perilla (2010) y Echeverría, González, López y Rodríguez (2012). Sin embargo, la gran mayoría de los trabajos se han concentrado en los efectos sobre la producción agregada y el crecimiento económico.

Dado lo anterior, el presente trabajo pretende contribuir en el tema al enfocarse en el sector industrial de Colombia que, según las cifras del Dane (2017), representa una parte sustancial de la economía del país. Entre los años 2000 y 2016, por ejemplo, contribuyó, en promedio, con el 13,0% del PIB. Tal como advierte la gráfica 2, el sector industrial fue el mayor en participación después de establecimientos financieros (19,5%) y los servicios sociales (15,7%). Además, empleó a más de 2.400.000 personas en promedio entre 2002 y 2016, lo que representó el 12,9% del empleo nacional.

Gráfica 2
Participación de las grandes ramas de actividad en el
Producto Interno Bruto de Colombia (promedio 2000-2016)



Fuente: gráfica propia con base en los datos del DANE.

Así, el trabajo de grado tiene como objetivo principal determinar el efecto del precio del petróleo sobre el sector manufacturero del país entre los años 2000 y 2010. Para cumplir con el objetivo se emplea el Método Generalizado de Momentos sugerido por Arellano y Bond (1991) y la información de la Encuesta Anual Manufacturera del Departamento Administrativo Nacional de Estadística.

El trabajo está conformado por cinco secciones. La primera de ellas es esta introducción. En la segunda se presenta la revisión de la literatura. En la tercera sección se especifica el modelo empírico planteado. En la cuarta se exponen los resultados del modelo econométrico. Por último se presentan las conclusiones.

2. Revisión de literatura

A partir de la década del ochenta, como resultado de la crisis del petróleo de los años setenta, surgieron estudios analizando la relación entre los precios del petróleo y las variables macroeconómicas, principalmente para las economías desarrolladas. Es común, por lo tanto,

encontrar una cantidad interesante de artículos acerca de los vínculos y efectos de los precios del petróleo sobre el PIB de un país o sobre la producción de un sector económico en particular.

Con referencia a los vínculos, los artículos advierten varios canales de transmisión. Partiendo del modelo neoclásico, el cual asume el petróleo como un insumo, Hamilton (2005) demuestra que aumentos en su precio reduce la cantidad ofrecida de bienes al elevar los costos de producción. Adicional a ello, Rafiq, Salim y Bloch (2009) señalan que los mayores costos llevan a postergar los proyectos de inversión por parte de las empresas al reducir las tasas de retorno. Además, cambios en los precios del petróleo pueden generar incertidumbre sobre ingresos y costos futuros en las empresas provocando aplazamientos en inversiones irreversibles (Kilian, 2008, Peersman y Van Robays, 2009). El Banco Central de España (2010) y el FMI (2000) explican que incrementos en el precio del petróleo generan presiones inflacionarias lo que reduce el ingreso real de los hogares y, por ende, el consumo de bienes y su respectiva producción. Por otra parte, un aumento de los precios del petróleo conduce también a una transferencia de ingresos desde los países importadores de petróleo hacia los países exportadores, expandiendo la demanda de estos últimos y, por consiguiente, su producción (Hunt, Isard y Laxton, 2001; Banco Mundial, 2000; FMI, 2000).

De esta manera, la literatura empírica sugiere que los precios del petróleo presentan un importante efecto sobre la actividad económica, tal y como lo anotan Aguiar-Conraria y Wen (2007). A continuación se exponen las conclusiones a las que han llegado algunos de los trabajos referentes en el tema.

Hamilton (1983) sostiene que los aumentos de los precios del petróleo fueron un factor determinante en las recesiones que experimentó los Estados Unidos entre 1948 y 1973. Otros trabajos del autor apuntan en la misma dirección: aumentos del precio del petróleo han contribuido a las recesiones de la economía estadounidense (véase Hamilton, 2000, 2005 y 2009). Para el mismo país, Rotemberg y Woodford (1996) explican los efectos que presenta un aumento del precio del petróleo sobre dicha economía. La investigación establece que un incremento de 10% en los precios del petróleo conduce a una disminución de la producción en 2,5% después de cinco o seis trimestres.

El FMI (2000) reporta que un incremento del precio del barril de petróleo reduce el crecimiento económico global. De manera puntual, indica que un aumento de 5 dólares el barril de petróleo contrae el PIB mundial en alrededor de 0,25 puntos porcentuales en los primeros cuatro años. Como grupo, los resultados también indican que una subida de los precios del petróleo afecta negativamente a las economías desarrolladas y a las economías en vías de desarrollo, aunque en menor medida a estas últimas. No obstante, los efectos difieren entre países al considerarlos de manera individual.

El boletín del Banco Central de España (2010) indica que un aumento del 10% de los precios del petróleo reduce el PIB real de la zona del euro en 0,24% al cabo de tres años. Los resultados de los modelos macroeconómicos también sugieren la existencia de considerables variaciones entre los países de la zona frente a los incrementos del precio del petróleo.

Jiménez-Rodríguez y Sánchez (2005) determinan los efectos de los cambios del precio del petróleo para los principales países industrializados de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Estos son: Alemania, Canadá, Japón, Estados Unidos, Francia, Italia, Noruega y Reino Unido. Dos de ellos, Noruega y Reino Unido, son exportadores netos de petróleo y, los restantes, importadores netos. Excepto Japón, un incremento de los precios del petróleo tiene un efecto negativo y significativo sobre el crecimiento del PIB en los países importadores de petróleo. Con respecto a los países exportadores, aumentos en el precio del petróleo llevan a un aumento en el PIB de Noruega y a una caída en el Reino Unido.

En lugar de establecer el impacto de los precios del petróleo sobre la producción total, varios estudios se han concentrado en el efecto sobre la producción manufacturera. Burbidge y Harrison (1984) estiman el impacto de un aumento en el precio del petróleo sobre la producción industrial de cinco países: Alemania Occidental, Canadá, los Estados Unidos, Japón y el Reino Unido. Las estimaciones indican que un incremento del precio del petróleo ejerce una considerable influencia negativa en la producción industrial de los Estados Unidos y en el Reino Unido, mientras que en el resto de países la influencia es pequeña.

El trabajo de Lee y Ni (2002) analizan los efectos de los precios del petróleo sobre 14 industrias de los Estados Unidos. A excepción de dos, un choque en el precio del petróleo conduce a una disminución de la producción de las industrias de análisis. Por su parte, Fukunaga, Hirakata y Suso (2010) estudian los efectos que tienen los cambios del precio del petróleo en la producción de doce industrias de Japón y los Estados Unidos. Siguiendo el trabajo de Kilian y Park (2009), la investigación indica que la producción de las industrias reacciona dependiendo del origen que da lugar al aumento del precio del petróleo, esto es, choque de oferta o de demanda.

Jiménez-Rodríguez (2008) evalúa el efecto del precio del petróleo en la producción agregada manufacturera de seis países pertenecientes a la OCDE. A saber: Alemania, España, Estados Unidos, Francia, Italia y Reino Unido. Se concluye que un aumento de los precios del petróleo provoca una disminución de la producción manufacturera en las seis economías de estudio.

Knop y Vespignani (2014) cuantifican el impacto de los precios de los productos básicos, entre ellos el petróleo, sobre el valor agregado de la minería, la manufactura, la construcción y los servicios financieros de Australia entre 1993 - 2013. Los autores encuentran que los tres primeros son los más afectados por los cambios de los precios de los productos básicos.

Para la economía colombiana, Quero-Virla (2016), siguiendo la metodología de Blanchard y Gali (2010), evalúa los efectos de las variaciones en el precio del petróleo. Los resultados sugieren que aumentos en el precio del petróleo conducen a variaciones positivas del PIB. El autor también encuentra que incrementos en el precio de petróleo generan disminuciones en la tasa de desempleo. Entre tanto, el FMI (2014) anota que, debido a la fuerte dependencia de las exportaciones de petróleo, el país es vulnerable a las caídas del precio de dicho bien. De acuerdo con las estimaciones, una disminución del precio del petróleo conduce a una caída del PIB. De igual forma, el documento sugiere que las disminuciones del precio del petróleo llevan a un menor crecimiento en la inversión y el consumo.

Por otro lado, las variaciones de los precios del petróleo es un tema de interés que ha llevado a investigadores a interesarse en el estudio del fenómeno llamado “Enfermedad Holandesa”. La revista *The Economist* en 1977, utilizó el término de enfermedad holandesa para describir el

proceso de desindustrialización que se evidenció en Holanda en la década de 1960 después de que este país experimentara una caída en las exportaciones industriales y desindustrialización relativa debido a la apreciación real de su moneda, tras el descubrimiento de depósitos de gas natural del Mar del Norte. Corden y Neary (1982) realizaron uno de los primeros trabajos teóricos sobre el fenómeno de desindustrialización producido por el descubrimiento de nuevos recursos. Los autores elaboraron el modelo central de enfermedad holandesa y describieron la forma en que los beneficios inesperados en un país pueden provocar una apreciación real, seguida por disminuciones de la competitividad y del producto en el sector exportador que no es el minero.

Según autores como Poncela, Serna y Sierra (2017) la enfermedad holandesa puede darse no sólo por el descubrimiento de reservas mineras (petróleo o gas, por ejemplo), sino por el auge en los precios internacionales de los recursos naturales exportados. Así mismo, la entrada de capitales por el incremento de las remesas y por la afluencia de inversiones extranjeras directas (IED) también puede desencadenar una apreciación real de la moneda local, que termine perjudicando las exportaciones industriales y generando desindustrialización. (Guha, 2013, presenta evidencia de enfermedad holandesa por entrada de remesas y Lartey, 2011, por incremento en la inversión extranjera directa).

En Colombia se han hecho estudios sobre enfermedad holandesa causada por las bonanzas cafeteras (e.g., Puyana 2000; Meisel 1998; Edwards 1984 y Kamas 1986) y por los descubrimientos o auges en los precios del petróleo (e.g., Poncela, Serna y Sierra, 2017; Clavijo, Vera y Fandiño, 2012 y Perilla, 2010). Poncela, Serna y Sierra (2017) estimaron un modelo de Corrección de Errores de Vectores para determinar si los precios del petróleo están relacionados con la tasa de cambio real, el producto interno bruto real y la producción manufacturera. Encontraron, con respecto a la desindustrialización, que no se pueden encontrar pruebas que respalden que los precios del petróleo sean los causantes de la desindustrialización relativa presente en Colombia. Para Carranza y Moreno (2013) la menor participación del valor agregado industrial en el PIB de Colombia es producto de la desintegración vertical de las empresas industriales y no de la pérdida de importancia de este sector en la económica nacional. Sin embargo, Poncela, Serna y Sierra, 2017 si encuentran un efecto significativo de las variaciones de

largo plazo de los precios del petróleo y la tasa de cambio. Los auges en los precios del crudo, desencadenan una apreciación real de la moneda en el país, que mina la competitividad de las exportaciones industriales y agrícolas.

Por otro lado, Clavijo, Vera y Fandiño (2012) describen el proceso de desindustrialización en Colombia en el periodo 1965 y 2011. Evidencian la pérdida de participación de la producción de la industria dentro del PIB y la marcada caída del empleo industrial. Estiman un modelo de Corrección de error (VEC) donde encontraron que en el largo plazo la desindustrialización relativa de Colombia se encuentra determinada por variables asociadas a la enfermedad holandesa, como el auge minero-energético y la apreciación de la tasa de cambio real. Perilla (2010), por su lado, estudia el efecto del precio del petróleo sobre el crecimiento económico a nivel agregado y sectorial (Agricultura, industria, construcción, comercio y transporte). Por una parte, el análisis cuantitativo sugiere una relación asimétrica entre los cambios del precio del petróleo y el crecimiento económico: una disminución de los precios del petróleo reduce el crecimiento de manera significativa, mientras que un aumento de los precios no expande la economía. Por otra parte, el incremento de los precios del petróleo no tiene efectos definidos sobre el valor agregado de la mayoría de los sectores de estudio.

3. Metodología

3.1 Modelos lineales dinámicos

Los modelos lineales estáticos, utilizados con datos de panel, permiten expresar una variable que se quiere explicar (como el valor agregado) en términos de un vector de variables explicativas (en dónde se encuentra el precio del petróleo) y determinar así si el conjunto de datos presenta efectos individuales fijos o variables. Sin embargo, una de las desventajas de esta técnica es la incapacidad para lidiar con el problema de la endogeneidad. En este trabajo puede existir endogeneidad del modelo, es decir que hay un efecto de la variable dependiente (el valor agregado) sobre sí misma, es decir, el modelo está determinado por su pasado. En este caso no se cumpliría el supuesto de exogeneidad fuerte y las variables explicativas pueden estar

correlacionadas con el término de error. Los modelos de regresión a través de paneles dinámicos permiten incluir la variable dependiente como explicativa, razón por la cual se tiene en cuenta un modelo lineal dinámico en este trabajo. Este modelo es bastante atractivo dado que relaja el supuesto de exogeneidad fuerte, y las variables explicativas pueden estar correlacionadas con el término de error. La estrategia consiste en utilizar los rezagos de las variables como instrumentos. A continuación, se realiza un breve análisis sobre las características y supuestos fundamentales de este modelo.

Considere el modelo que incluye el rezago de la variable dependiente como regresor (esta característica es la que introduce la dinámica al modelo). El modelo autoregresivo dinámico básico en datos de panel puede ser representado de la siguiente manera:

$$Y_{it} = \alpha Y_{i,t-1} + X'_{it} \beta + \eta_{it} + u_{it}, \quad (1)$$

En donde $t=1, \dots, T$.

Como se puede observar en la ecuación (1) la inclusión de rezagos de la variable dependiente y su utilización como una variable explicativa, viola el supuesto de exogeneidad estricta. Este hecho, por lo tanto, introduce sesgo en la estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios. Si se toman primeras diferencias con el objeto de eliminar los efectos inobservable idiosincráticos tenemos:

$$\Delta Y_{it} = \alpha \Delta Y_{i,t-1} + \Delta X'_{it} \beta + \Delta v_{it} \quad (2)$$

Dado que $\Delta Y_{i,t-1}$ y Δv_{it} están correlacionadas, esto es que $\text{cov}(\Delta Y_{i,t-1}, \Delta v_{it}) \neq 0$, se necesitan variables instrumentales para que el estimador de Mínimos Cuadrados Ordinarios obtenga estimadores consistentes. Por ello, es necesario instrumentos correlacionados con $\Delta Y_{i,t-1}$ sin que estén correlacionados con Δv_{it} .

En este sentido, el estimador de Arellano-Bond utiliza los rezagos de Y y X como instrumentos.

Para la ecuación 2, por ejemplo, los instrumentos válidos para periodo t en $Y_{i,t-1}$ son: $Y_{i,1}, Y_{i,2}, \dots, Y_{i,t-2}$. Así, el Método Generalizado de Momentos de Arellano y Bond (1991) pues, entre otras bondades, permite controlar los problemas de endogeneidad al usar los rezagos de las variables como instrumentos para restablecer la consistencia de los estimadores.

Es importante anotar que se requiere que los instrumentos no estén correlacionados con el término de error y tampoco puede existir autocorrelación de segundo orden. Para validar que las regresiones cumplan con dichas restricciones, se emplean la prueba de sobreidentificación de Sargan y el test de Arellano-Bond para la autocorrelación de primer y segundo orden. Estudios que utilizan el Método Generalizado de Momentos de Arellano y Bond son Sierra y Manrique (2014); Nucci y Pozzolo (2010), Vergara (2005) y Gamboa (2004).

3.2. Ecuaciones a estimar

Se estiman, mediante el Método Generalizado de Momentos de Arellano y Bond (1991), las ecuaciones (3) y (4) con el fin de establecer el efecto del precio del petróleo sobre la producción industrial de Colombia. Siguiendo la sugerencia de Jiménez-Rodríguez (2008), se utiliza el valor agregado de la industria como variable dependiente que, además de depender de sus valores pasados (VA_{dst-1}), depende de las siguientes variables explicativas:

- Las ventas totales reales (VT_{dst}) para controlar los cambios asociados con los ciclos económicos y por ende las condiciones de demanda. Se espera una relación positiva entre las ventas totales y la producción industrial.
- Los salarios reales (W_{dt-1}) como el principal costo laboral y la tasa de interés real (R_{dst}) como aproximación al costo del capital. Se espera una relación inversa entre las variables mencionadas y el valor agregado industrial.
- La tasa de cambio real (TCR_{t-1}). Esta variable captura los cambios de la competitividad internacional de las industrias colombianas. En términos teóricos, como lo explican Peláez y Sierra (2016), el efecto de la tasa de cambio sobre las industrias es ambiguo. Por

una parte, una apreciación de la tasa de cambio conduce a una pérdida de competitividad de las empresas nacionales orientadas al mercado externo lo lleva a una disminución de las ventas internacionales y, por tanto, de la producción. También, una apreciación conduce a los productores nacionales orientados al mercado doméstico a una pérdida de competitividad frente a las importaciones y por ello a una caída en la producción. Por otra parte, una apreciación representa un aliciente para las industrias con insumos y bienes de capital importados para la producción de sus respectivos bienes ya que abarata sus costos de fabricación. Partiendo de las explicaciones anteriores, una depreciación tendrá los efectos opuestos. La TCR se rezaga para separar la influencia que tiene el precio del petróleo sobre esta variable. Además, para este trabajo, un aumento de la tasa de cambio significa una apreciación.

- El precio real del petróleo (PP_t) que, como se mencionó en la revisión de literatura, su efecto puede llegar a ser positivo o negativo sobre el valor agregado industrial.

$$VA_{idt} = \beta_0 + \beta_1 (VA_{idt-1}) + \beta_2 (VT_{idt}) + \beta_3 (W_{it-1}) + \beta_4 (R_t) + \beta_5 (TCR_{t-1}) + \beta_6 (PP_t) + u_t \quad (3)$$

Donde: i (industrias) = 1, ..., 63; d (departamentos) = 1, ..., 23; t (años) = 2000, ..., 2010

En la ecuación (4), en lugar de utilizar el valor agregado industrial, incorpora la producción bruta real de la industria (PB_{ist}) como variable dependiente con el objetivo de evitar algún grado de multicolinealidad entre el valor agregado y los costos laborales, de capital o del propio precio del petróleo.

$$PB_{idt} = \alpha_0 + \alpha_1 (PB_{idt-1}) + \alpha_2 (VT_{idt}) + \alpha_3 (W_{idt-1}) + \alpha_4 (R_t) + \alpha_5 (TCR_{t-1}) + \alpha_6 (PP_t) + \varepsilon_t \quad (4)$$

Donde: i (industrias) = 1, ..., 63; d (departamentos) = 1, ..., 23; t (años) = 2000, ..., 2010

3.3. Datos

La Encuesta Anual Manufacturera (EAM) del Departamento Administrativo Nacional de Estadístico (DANE) brinda la información de 63 sectores industriales en 23 departamentos de Colombia para los años 2000 a 2010. La descripción de las industrias están agrupadas de acuerdo a la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las Actividades Económicas, revisión 3.0, adaptada para Colombia por el DANE (CIU Rev., 3. A.C). La encuesta proporciona

variables como el valor agregado de cada sector, los salarios pagados al personal y las ventas totales. El Banco de la República suministra la tasa de cambio y la tasa de interés. El precio del petróleo de referencia Brent es obtenido de la Administración de Información Energética y deflactado por el índice de precios al productor manufacturero del Departamento de Trabajo de los Estados Unidos. El resto de variables se deflactaron con el índice de precios al productor del DANE. Así, todas las variables de la regresión están en términos reales.

4. Resultados

En esta sección se presentan los resultados de las estimaciones efectuadas a través de la metodología de Arellano y Bond (1991). Los resultados de las ecuaciones 3 y 4 se presentan en la tabla 1. Antes de su análisis, cabe apuntar que las pruebas Sargan y Arellano-Bond advierten, respectivamente, que los instrumentos empleados son válidos por lo tanto las estimaciones están correctamente identificadas y la no existencia de correlación de segundo orden lo que permite inferir que la endogeneidad ha sido tratada. Las últimas filas de la tabla presentan los valores de las pruebas. Adicional a esto, el test de Wald corrobora que las variables en su conjunto explican la variable dependiente.

Volviendo con los resultados de la tabla, la estimación que se presenta en la columna A advierte una relación positiva y estadísticamente significativa entre el valor agregado actual y su pasado inmediatamente anterior. Las variables relacionadas al ciclo económico (ventas totales) y a los costos laborales y de capital (salarios y tasa de interés real) tienen los signos esperados.

De manera puntual, un aumento en las ventas totales de 1%, reflejado en las condiciones de demanda nacional, genera un aumento en el valor agregado del sector manufacturero de aproximadamente 0.38% (ver columna A y B de la Tabla 1). Por otro lado, el incremento en los salarios y tasa de interés real genera un aumento en los costos laborales y de capital, impactando negativamente el valor agregado industrial. Es así como un aumento de los salarios en 1,0% disminuye el valor agregado industrial entre 0.27% y 0,29%, en ambas ecuaciones los parámetros son estadísticamente significativos. Por otro lado, el parámetro relacionado a la tasa de interés es

estadísticamente significativa sólo en la ecuación 4 (ver columna B), en donde un aumento de la tasa de interés real en 1,0% hace disminuir la producción industrial en 0,12%.

Tabla 1
Colombia. Impacto del precio del petróleo real sobre el sector industrial

<i>Variable</i>	<i>Ecuación 3</i>	<i>Ecuación 4</i>
	<i>A</i>	<i>B</i>
VA_{idt-1}	0,419 * (0,157)	-
VA_{idt-2}	0,217 (0,446)	-
VA_{idt-3}	-0,605 (0,470)	-
PB_{idt-1}	-	0,464* (0,132)
PB_{idt-2}	-	-0,329 (0,294)
PB_{idt-3}	-	-0,177 (0,364)
W_{idt-1}	-0,267** (0,113)	-0,298* (0,100)
VT_{idt}	0,376 * (0,063)	0,380 * (0,070)
R_t	-0,059 (0,053)	-0,121* (0,045)
TCR_{t-1}	0,139 (0,170)	0,237** (0,106)
TCR_{t-2}	0,379* (0,118)	0,374 * (0,118)
PP_{tt}	0,123 * (0,035)	0,142 * (0,040)
Constante	7,648* (1,704)	9,150* (1,522)
Número de Observaciones	2.530	2.530
Observaciones por grupo (promedio)	6.50	6.50
Valor de p en la prueba de Sargan	0,3208	0,1613
C1 (valor de p)	0,0004	0,0920
C2 (valor de p)	0,4061	0,8619

Fuente: elaboración propia

Nota: *Significativo al 1%, **Significativo 5% y *** significativo al 10%. Los errores estándar están entre paréntesis. C1 y C2 hace referencia al test de Arrellano-Bond para la autocorrelación de primer y segundo orden, respectivamente.

Las estimaciones también muestran que una apreciación de la tasa de cambio conduce a un aumento del valor agregado industrial. Sin embargo en la ecuación 3 el parámetro asociado a la tasa de cambio es sólo significativo para los efectos de la tasa de cambio rezagada un par de periodos (aunque con signo positivo para rezagos uno y dos). Por su parte, la tasa de cambio es estadísticamente significativa y con signo positivo para ambos rezagos en la ecuación 4. Una apreciación de la tasa de cambio real lleva a un incremento de la producción manufacturera en 0,24% y 0,37%, uno y dos años después respectivamente.

Los resultados de la tasa de cambio parecen ir en línea con el denominado “canal de los insumos importados” señalado en los trabajos de Sierra y Peláez (2016), Demir (2010) y Campa y Goldberg (2001), en donde se advierte que una apreciación de la tasa de cambio real puede beneficiar al sector productivo al disminuir los costos de producción de las empresas que dependen de insumos extranjeros conduciendo a mayores utilidades y, por consiguiente, a aumentos en la producción.

Los registros de las importaciones del país coinciden con los análisis anteriores. De acuerdo con los datos del DANE (2018), para el período 2000 a 2010, las importaciones de la industria nacional referentes a materias primas, productos intermedios y de capital tienen una participación importante dentro del total de importaciones de Colombia. Las importaciones de materias primas y productos intermedios representaron 38,5% de las importaciones totales del país y, por su parte, bienes de capital el 20,8%, en promedio. Es decir, en promedio, aproximadamente el 60% de las compras internacionales del país fueron realizadas por la industria para la producción de bienes finales. (Ver Tabla 2). Así, se infiere que las apreciaciones de la tasa de cambio son un factor clave para el proceso productivo de la industria nacional pues permite la adquisición de bienes intermedios y de capital.

Además, estos resultados coinciden, por un lado, con el estudio de Poncela, Serna y Sierra (2017), quienes no encontraron evidencia de que las apreciaciones de la moneda colombiana en el largo plazo están relacionadas con la desindustrialización y, por otro lado, con el trabajo de Carranza y Moreno (2013), que concluyen que no existe ninguna evidencia de que la actividad industrial haya perdido importancia en la economía entre 2000 y 2010.

Tabla 2
Colombia. Participación de las importaciones, según destino económico

Importaciones de Colombia	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Bienes de Consumo	18,8	19,6	21,1	19,2	18,9	18,9	20,3	20,7	19,2	20,3	22,2
Consumo no duradero	12,0	12,1	11,8	10,1	9,2	8,8	9,0	12,1	8,7	10,0	9,8
Consumo duradero	6,8	7,5	9,3	9,1	9,7	10,1	11,3	8,6	10,5	10,3	12,5
Materias primas y productos intermedios	50,3	45,3	46,3	46,2	47,8	44,9	44,0	43,0	44,6	40,1	42,3
Combustibles, lubricantes y conexos	2,0	1,5	1,5	1,7	1,6	2,6	2,6	2,8	4,6	3,6	5,1
Materias Primas y Productos Intermedios para agricultura	4,2	3,9	3,9	4,0	4,2	3,6	3,3	3,4	4,3	3,8	3,4
Materias Primas y Productos Intermedios para Industria	44,1	39,9	40,9	40,4	42,1	38,7	38,1	36,9	35,7	32,7	33,8
Bienes de Capital y Materiales de Construcción	30,9	34,5	32,5	34,5	33,2	36,2	35,7	36,3	36,3	39,5	35,4
Materiales de construcción	1,5	1,5	1,5	1,6	1,8	2,1	2,2	2,5	3,1	3,2	2,8
Bienes de capital para la agricultura	0,2	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,3	0,4	0,4	0,3
Bienes de capital para la industria	19,9	20,3	18,7	20,7	20,0	22,5	21,5	21,8	21,5	20,9	20,6
Equipo de transporte	9,3	12,4	12,0	11,8	11,1	11,2	11,7	11,7	11,3	15,0	11,7
No clasificados	0,0	0,6	0,0	0,1	0,1	0,0	-	-	-	0,1	0,1
Total importaciones	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: Importaciones - DANE

En cuanto a la principal variable de estudio, se observa la misma relación directa y significativa entre el precio del petróleo y el valor agregado industrial. Un incremento de 1,0% del precio del petróleo eleva la producción industrial entre 0,12% y 0,14% (ver columna A y B de la Tabla 1, respectivamente).

Una explicación al efecto positivo del precio del petróleo sobre el valor agregado industrial puede venir por el impulso positivo que da a la economía los auges en los precios del petróleo vía transferencia de ingresos desde los países importadores de petróleo. Estos aumentos de ingresos expanden la demanda y alientan la producción de bienes, tal y como lo sugieren Hunt, Isard y Laxton (2001), Banco Mundial (2000) y FMI (2000).

En tal dirección, Quero-Virla (2016) en su estudio para la economía colombiana encuentran que un aumento del precio del petróleo genera un crecimiento del PIB. Jiménez-Rodríguez y Sánchez

(2005) encontraron que el crecimiento de la producción de Noruega responde positivamente a un aumento en el precio del petróleo. El FMI (2000) sugiere también una relación positiva para México, Indonesia y Rusia.

Adicionalmente, se concluye que, durante el periodo de análisis, la economía colombiana en general se benefició, entre otros, del incremento en los precios del petróleo, debido al incremento en los ingresos del gobierno (que se transmitió en un aumento en el gasto público con efectos multiplicativos en la demanda), de la inversión extranjera directa (en el sector extractivo) y al aumento del ingreso y la contratación de la empresa petrolera que generó encadenamientos importantes en la industria.

5. Conclusiones

En cuanto al objetivo principal de este trabajo, las estimaciones permiten concluir que los precios del petróleo afectaron positivamente el sector industrial de Colombia entre los años 2000 y 2010. Según los resultados, un aumento de los precios del petróleo en 1,0% expande el valor agregado industrial en 0,12%. Asimismo, un incremento de los precios del petróleo en 1,0% eleva la producción industrial en 0,14%.

Teniendo en cuenta los vínculos señalados por la literatura, la relación directa entre los precios del petróleo y el sector industrial colombiano podría estar asociado con las transferencias de ingresos. Colombia, al hacer un exportador de petróleo, recibe ingresos adicionales cuando el precio de dicho producto aumenta y que pueden estar expandiendo la demanda de bienes industriales y, por consiguiente, su producción

El trabajo también permite concluir que las ventas totales tiene un efecto positivo y significativo sobre la producción industrial. Entre tanto, se encontró una relación inversa entre la producción industrial y los salarios, al igual que con la tasa de interés.

Otro de los interesantes hallazgos se encuentra vinculado con la tasa de cambio. Los resultados indican que una apreciación (depreciación) de la tasa de cambio real lleva a un aumento (caída) de la producción industrial. Una apreciación de la tasa de cambio real lleva a un incremento de la producción manufacturera en 0,24% y 0,37%, uno y dos años después respectivamente.

En este orden de ideas, se deriva de este estudio que los resultados obtenidos van en contra de la llamada “Enfermedad Holandesa”. Como se mencionó, anteriormente dicho fenómeno se entiende como el proceso de desindustrialización de una economía, que está asociado con la apreciación de la tasa de cambio real, producida como consecuencia de una ganancia inesperada de un auge de exportaciones de materias primas, en este caso del petróleo.

Los resultados obtenidos permiten mencionar que, al menos en el corto plazo, ni una apreciación real de la moneda reduce el valor agregado manufacturero, ni un aumento en los precios reales del petróleo, como sugiere la hipótesis de enfermedad holandesa.

Otros estudios confirman estimaciones de este trabajo. Gómez (2015) mostró que no existe suficiente evidencia para afirmar que la economía colombiana sufre de Enfermedad Holandesa. Asimismo, Carranza y Moreno (2013) concluyen que la caída en el tamaño relativo del valor agregado industrial en el PIB de Colombia es producto de la desintegración vertical de las cadenas productivas y no de una posible desindustrialización de la economía colombiana. De igual manera, Poncela, Serna y Sierra (2017) no encuentran evidencia de enfermedad holandesa en el país a causa de las apreciaciones de la moneda colombiana en el largo plazo.

Este trabajo deja una base para el desarrollo de futuras investigaciones sobre la relación entre los precios del petróleo y la producción industria. Se recomienda, como una extensión de este trabajo, estudios sobre el impacto que tiene las variaciones de los precios de petróleo sobre cada una de las industrias del sector manufacturero y análisis de los diferentes escenarios ante un incremento o caída en el precio del petróleo sobre dicho sector. Adicional a ello, el efecto que tiene la volatilidad de los precios del petróleo sobre la producción industrial. Estos son algunos de los temas que se podrían abordar en futuros estudios.

Referencias

- Alonso, J. & Martínez, D. (2017). Impacto del precio del petróleo sobre el PIB de los países de la Alianza del Pacífico. *Revista Finanzas y Política Económica*, Vol. 9, núm. 2, 249-264
- Aguilar, L & Yin Wen. (2007). Understanding the Large Negative Impact of Oil Shocks. *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol 39, No.4, 925-944
- Baltagi, B. (2008). *Econometric analysis of panel data*, fourth edition. John Wiley & Sons, Ltd
- Blanchard, O. & Galí, J. (2010). The Macroeconomic Effects of Oil Price Shocks. Why are the 2000s so different from 1970s?. In Galí, J. & Gertler, M. (Eds.), *International Dimensions of Monetary Policy* (pp. 373-421).
- Burbidge, J., & Harrinson, A. (1984). Testing for the Effects of Oil-Price Rises using Vector autoregressions. *Internationa Economic Review*, Vol. 25(2), 459-484
- Campa, J. & L. Goldberg. (2001). “Employment versus wage adjustment and the us dollar”, *Review of Economics and Statistics*, vol. 83, N° 3, The MIT Press.
- Carranza, J.E. & Moreno, S. (2013). Tamaño y estructura vertical de la cadena de producción industrial colombiana desde 1990. *Borradores de Economía*, (751), 1-21. Recuperado de <http://www.banrep.gov.co/publicaciones?tid=23>
- Clavijo, S., Vera, A. & Fandiño, A. (2012). *La desindustrialización en Colombia*. Bogotá: ANIF
- Corden, W.M y J.P. Neary. (1982). “Booming sector and de-industrialisation in a small open economy”, *Economic Journal*, vol. 92, no. 368, Hoboken, John Wiley & Sons.
- Cortázar, C. J. y Linares, P. E. (2015). Incidencia de los precios del petróleo en el crecimiento económico y la inversión extranjera directa en Colombia durante el periodo 1990-2010. *Revista CIFE* 26, 75-108
- Cuervo, D. F., Gómez, C. E., Melo, M. A. y Ojeda, J. G. (2017). Efectos de Variaciones del Precio del Petróleo en un Escenario de Incertidumbre sobre el Crecimiento Económico de Colombia: 2001-2016. *Econografos Escuela de Economía. Documentos FCE – CID No. 104*.

- Demir, F. (2010). Exchange Rate Volatility and Employment Growth in Developing Countries: Evidence from Turkey. *World Development*, 38(8), 1127-1140.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2017). Gran Encuesta Integrada de Hogares GEIH - Mercado Laboral. Recuperado de <http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/empleo-y-desempleo>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2017). Cuentas nacionales trimestrales PIB. Recuperado de <http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-trimestrales>
- Echeverría, J. J., González, A., López, E. y Rodríguez, N. (2012). Choques Internacionales Reales y Financieros y su Impacto sobre la Economía Colombiana. *Ensayos sobre Política Económica*, Vol 30(69), 13-66
- Edwards, S. (1984). Coffee money and inflation in Colombia. *World Development*. Vol 12, 11077-1117
- FMI. (2014). Colombia: Selected Issues Paper, IMF Country Report núm. 14/167, Fondo Monetario Internacional.
- FMI. (2000). The Impact of Higher Oil Prices on the Global Economy, paper prepared by the IMF Research Department, December 2, 2000.
- Fukunaga, I., Hirakata, N., & Sudo, N. (2010). The Effects of Oil Price Changes on the Industry-Level Production and Prices in the United States and Japan. NBER Working Paper 15791. Recuperado de <http://www.nber.org/papers/w15791.pdf>
- Gamboa, L. (2004). Uso estratégico de la deuda: un estudio a nivel de empresa para Colombia durante 1995 – 2003. *Borradores de Investigación*. Serie Documentos recuperado de <http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/10834/3742.pdf>
- González, S. & Hernández, E. (2016) Impactos indirectos de los precios del petróleo en el crecimiento económico colombiano. *Lecturas de Economía*, No. 84, 103-141

- Gómez, C. C. (2015). Más Allá de un Boom de Recursos Naturales: Efectos de los Choques Petroleros en la Economía Colombiana. Documentos Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico CEDE. Edición Electrónica, 03.
- González, S. y Hernández, E. (2016). Impactos indirectos de los precios del petróleo en el crecimiento económico colombiano. *Lecturas de Economía No. 84*, 103-141.
- Guidi, F. (2010). The economic effects of oil prices shocks on the uk manufacturing and services sector. Departamento of International Business and Economics, University of Greenwich. Recuperado de <http://mpr.ub.uni-muenchen.de/16171/>
- Guerrero, C & Padilla, R. (2011). *Efectos del alza del precio del petróleo en la competitividad de las exportaciones manufactureras de Centroamérica, México y la República Dominicana*. Series Estudios y perspectivas. México, D.F, CEPAL No.124
- Guha, P. (2013). “Macroeconomic effects of international remittances: the case of developing economics”, *Economic Modelling*, vol 33, Amsterdam, Elsevier.
- Hamilton, J. D. (1983). Oil and the Macroeconomy Since World War II. *Journal Political Economy*, Vol 91(2), 228-248
- Hamilton, J. D. (2000). What is an oil Shock, NBER Working Paper No. 7755, <http://www.nber.org/papers/w7755>
- Hamilton, J. D. (2005). Oil and the Macroeconomy. Department of Economics, University of California, San Diego, prepared for Palgrave Dictionary of Economics
- Hamilton, J. D. (2009). Causes and Consequences of the Oil Shock of 2007 -08. *Brookings Papers on Economic Activity*, pp. 215-261
- Hausman, J.A. (1978). Specification Tests in Econometrics, *Econometrica*, 46, 1251-1272. DOI: 10.2307/1913827
- Herrera, M., Gupta, L., & Wada, T. (2011). Asymmetries in the Response of Economic Activity to Oil Price Increases and Decreases?
- Hooker, M. (1997). Exploring the Robustness of the Oil Price-Macroeconomy Relationship. Federal Reserve Board (FEDS), Washington, DC

- Hunt, B, Isard, P. & Laxton, D. (2001). "The Macroeconomic Effects of Higher Oil Prices", *National Institute Economic Review*, Vol. 19, No, 1, 87-103
- Jiménez-Rodríguez, R. (2008). The impact of oil price shocks: Evidence from the industries of six OECD countries. *Energy Economics*. 30, 3095-3108
- Jiménez-Rodríguez, R., & Sánchez, M. (2005). Oil price shock and real GDP growth: empirical evidence for some OECD countries. *ECB Working paper*. No. 362.
- Kamas, L. (1986). "Dutch disease economics and the Colombian export boom". *World Development*. 14(9), 1177-1198
- Kilian, L. (2008). The Economic Effects of Energy Price Shocks. *Journal of Economic Literature*, Vol 46(4), 871-909
- Kilian, L. (2006). Exogenous Oil Supply Shocks: How Big Are They and How Much Do They Matter for the U.S. Economy? *The Review of Economics and Statistics*, Vol 90(2), 216-240
- Kilian, L, & Park, C. (2009). The Impact of Oil Price Shocks on the U.S. Stock Market. *International Economic Review*. Vol. 50(4)
- Knop, S., & Vespignani, J. (2014). The sectorial impact of commodity price shocks in Australia. *Economic Modelling* 42, 257-271
- Lartey, E.K.K. (2011). "Financial openness and the Dutch disease", *Review of Development Economics*, Vol 15, No. 3, Wiley Blackwell.
- Lee, K., & Ni, S. (2002). On the dynamic effects of oil price shocks: a study using industry level data. *Journal of Monetary Economics* 49(4), 823-852
- Meisel, A. (1998). Dutch disease and banana exports in the Colombian Caribbean, 1910-1950. *Cuadernos de Historia Económica y Empresarial*, No. 26
- Nucci, F. & Pozzolo, A.F. (2010). "The exchange rate, employment and hours: what firm-level data say". *Journal of International Economics*, 82(2), 112-123.
- Peersman, G., & Robays, I. (2009). Oil and the Euro Area Economy. *Economic Policy*, Vol. 24(60), 603-651

- Peláez, J., & Sierra, L. (2016). Does industrial employment react to movements in the real exchange rate? An empirical analysis for Colombia, 2000-2010. *Latin American Journal of Economics*, Vol. 53 No. 1, 39-60
- Perrilla, J. (2010). El impacto de los precios del petróleo sobre el crecimiento económico en Colombia. *Revista de Economía del Rosario. Bogotá (Colombia)*. 13(1), 75-116
- Poncela, P., Senra, E., & Sierra, L. P. (2017). Long-term links between raw materials prices, real exchange rate and relative de-industrialization in a commodity-dependent economy: empirical evidence of “Dutch disease” in Colombia. *Empirical Economics*, 52(2), 777-798.
- Puyana, A. (2000). Dutch disease, macroeconomic policies, and rural poverty in Colombia. *International Journal of Politics, Culture, and Society*. 14(1), 205-233
- Quero-Virla. (2016). Macroeconomic Effects of Oil Price Fluctuations in Colombia. *Ecos de Economía: A Latin American Journal of Applied Economics*. Vol. 20(43), 25-38
- Rafiq, S., Salim, R., & Bloch, H. (2009). Impact of crude oil price volatility on economic activities: An empirical investigation in the Thai economy. *Resources Policy* 34, 121-132
- Rotemberg, J., & Woodford, M. (1996). Imperfect Competition and the Effects of Energy Price Increases on Economic Activity, *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 28(4), 549–577.
- Segal, P. (2011). Oil Price Shocks and Macroeconomy. *Oxford Review of Economic Policy*, Vol 27(1), 169-185. DOI: 10.1093/oxrep/grr001
- Sierra, L., & Manrique, K. (2014). “Impacto del tipo de cambio real en los sectores industriales de Colombia: una primera aproximación”. *Revista de la Cepal*, No, 114, 128-143
- Trademap (2017). Exportaciones e Importaciones de Colombia. Recuperado de: www.trademap.org
- The Economist (1977). The Dutch disease. Nov. 26
- Vergara, S. (2005). Dinámica laboral de la industria en Chile. *Revista de la Cepal*, (86), 147-166:

Anexo 1. Definición de las variables usadas en la estimación

Variable	Descripción	Fuente de información
(W_{dti})	Salarios	Encuesta Anual Manufacturera EAM – DANE
(VA_{idt})	Valor Agregado Industrial	Encuesta Anual Manufacturera EAM – DANE
(TCR_t)	Tasa de Cambio real	Banco Mundial
(R_{dst})	Tasa de Interés Real, promedio mensual ponderado de colocación	Banco de la República de Colombia
(PB_{idt})	Producción Bruta Industrial	Encuesta Anual Manufacturera EAM – DANE
IPP_m	Índice de Precios al Productor para la Industria Colombiana	DANE
(VT_{idt})	Ventas totales	Encuesta Anual Manufacturera EAM – DANE
(PP_t)	Precio internacional del Petróleo, referencia Brent - Europe Brent Spot Price FOB (Dólares por Barril) - Anual	La Administración de Información sobre Energía de estados
IPP Industria EE.UU	Índice de Precios al productor datos de Industria Manufacturera en EE.UU.	http://data.bls.gov/pdq/SurveyOutputServlet

Fuente: Construcción propia

Apéndice

Anexo 2. Estimaciones en Stata del Modelo Arellano-Bond

```

Arellano-Bond dynamic panel-data estimation   Number of obs   =   2530
Group variable: id                           Number of groups =   389
Time variable: Ao

Obs per group:   min =   1
                  avg =  6.503856
                  max =   7

Number of instruments =   14                  Wald chi2(9)    =   318.84
                                                Prob > chi2     =   0.0000
  
```

Two-step results

lnValor_agreg_def	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
lnValor_agreg_def						
L1.	.4193725	.1579753	2.65	0.008	.1097466	.7289984
L2.	.2170255	.4465191	0.49	0.627	-.6581358	1.092187
L3.	-.6052163	.4704605	-1.29	0.198	-1.527302	.3168693
lnPetr_Brent	.1238616	.0350335	3.54	0.000	.0551972	.192526
lnreer						
L1.	.1391554	.1700339	0.82	0.413	-.1941049	.4724157
L2.	.379045	.1185463	3.20	0.001	.1466987	.6113914
lnsalarios_def						
L1.	-.2671494	.1139189	-2.35	0.019	-.4904263	-.0438725
lnia_def	-.0592323	.0531367	-1.11	0.265	-.1633783	.0449137
lnVentas_totales_def	.3764487	.0635479	5.92	0.000	.2518972	.5010002
_cons	7.648324	1.704564	4.49	0.000	4.307439	10.98921

. estat sargan

```

Sargan test of overidentifying restrictions
H0: overidentifying restrictions are valid

chi2(4)      =  4.688722
Prob > chi2  =  0.3208
  
```

. estat abond

Arellano-Bond test for zero autocorrelation in first-differenced errors

Order	z	Prob > z
1	-3.5102	0.0004
2	-.83075	0.4061

H0: no autocorrelation

```

Arellano-Bond dynamic panel-data estimation   Number of obs   =   2530
Group variable: id                           Number of groups =   389
Time variable: Ao

Obs per group:   min =   1
                  avg =  6.503856
                  max =   7

Number of instruments =   14                 Wald chi2(9)    =   413.23
                                                Prob > chi2     =   0.0000

```

Two-step results

lnp_bruta_def	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
lnp_bruta_def						
L1.	.4644763	.1320371	3.52	0.000	.2056884	.7232642
L2.	-.3295047	.2946956	-1.12	0.264	-.9070973	.248088
L3.	-.1773387	.3644126	-0.49	0.627	-.8915744	.536897
lnPetr_Brent	.1423447	.0402861	3.53	0.000	.0633855	.221304
lnreer						
L1.	.2374608	.1064792	2.23	0.026	.0287654	.4461562
L2.	.3744167	.1188394	3.15	0.002	.1414958	.6073376
lnsalarios_def						
L1.	-.2985137	.1005634	-2.97	0.003	-.4956144	-.101413
lnia_def	-.1215492	.0456713	-2.66	0.008	-.2110633	-.032035
lnVentas_totales_def	.3803522	.0704461	5.40	0.000	.2422804	.5184241
_cons	9.1509	1.522323	6.01	0.000	6.167202	12.1346

. estat sargan

```

Sargan test of overidentifying restrictions
H0: overidentifying restrictions are valid

chi2(4)      =  6.555881
Prob > chi2  =  0.1613

```

. estat abond

Arellano-Bond test for zero autocorrelation in first-differenced errors

Order	z	Prob > z
1	-1.685	0.0920
2	.17399	0.8619

H0: no autocorrelation

end of do-file