

Análisis comparativo de impactos sectoriales sobre la economía venezolana a partir de la matriz de contabilidad social 1997 y 2007

Jorge Hernández

Economista. Máster en Economía Matemática. Profesor asociado (UNIMET) y profesor invitado (IESA)

Francesco Leone

Economista. Máster en Investigaciones de Operaciones. Profesor de la Escuela del Economía (UCAB) y especialista económico en la Oficina de Investigaciones Económicas (BCV)

José Ñañez

Economista (UCAB) con experiencia en las áreas de investigación económica impuestos internacionales y finanzas

Resumen

Este trabajo de investigación se centra en analizar los impactos sectoriales que ocurrirían en la economía venezolana para los años 1997 y 2007, a partir de un shock contrafactual inicial en la producción de un sector económico determinado como parte de una política económica. Empíricamente, partimos de las matrices de contabilidad social de Venezuela, construidas por parte del Banco Central de Venezuela, e implementamos el modelo de multiplicadores. Encontramos que, para la mayoría de los sectores, el aumento contrafactual de la producción generó menores crecimientos en el valor agregado bruto del año 2007 con respecto del año 1997, específicamente por la contracción presentada en el excedente de explotación. Estos hallazgos sugieren que existe pérdida progresiva de eficiencia en la economía venezolana.

Palabras clave: Matriz de contabilidad social, modelo de multiplicadores, economía venezolana, año base.

A Comparative Analysis of the Venezuelan Economy between Two Benchmark Years: 1997 versus 2007

Abstract

This research focuses on analysing the sectorial impacts that would occur in the Venezuelan economy for the benchmarks years 1997 and 2007, from an initial contrafactual shock in the production of a specific economic sector as part of an economic policy. We built our exercise from the social accounting matrices of Venezuela made by the Central Bank of Venezuela, and implemented the multipliers model. We found that for most sectors, a contrafactual impulse on production generated lower growth in the gross value added of 2007 compared to 1997, specifically due to the contraction presented in the gross operating surplus. These findings suggest there is progressive loss of efficiency in the Venezuelan economy.

Keywords: Social accounting matrix, multiplier model, Venezuelan economy, base year.

I. INTRODUCCIÓN¹

Este trabajo de investigación surge como consecuencia del estudio presentado por Francesco Leone, Jorge Hernández y Luis Da Silva (2017), el cual se centró en describir los principales cambios acaecidos en el sector productivo venezolano para la década 1997-2007, a propósito del cambio del año base de las estadísticas económicas. No obstante, en esta oportunidad nuestro esfuerzo se concentra en estudiar, numéricamente, cuáles serían las respuestas de la economía venezolana ante un *shock* de política económica.

El desarrollo del opúsculo parte de la siguiente hipótesis nula: un *shock* positivo para la economía venezolana generaría menor crecimiento económico, en términos de valor agregado bruto (VAB), en el año 2007 con respecto al año 1997. El enunciado de la hipótesis surge como consecuencia de la investigación citada *et supra*, en la cual se evidenció que la mayoría de los sectores económicos presentaron deterioro en sus niveles de productividad durante la década 1997-2007.

La investigación hace énfasis en estudiar las características sectoriales basada en los coeficientes técnicos, y utilizando como herramienta el modelo de multiplicadores (modelo tipo Leontief), a partir de las matrices de contabilidad social (MCS) de Venezuela para los años bases 1997 y 2007; es decir, el estudio abarca una formalización matemática más rigurosa, en el que se podrán contrastar los resultados presentados en el primer opúsculo.

El documento está organizado de la siguiente forma: la sección II ofrece una descripción del modelo utilizado para obtener los hallazgos numéricos que sustentan la investigación. La sección III contiene el análisis de los resultados desde una perspectiva sectorial, siendo este el bloque principal del trabajo. Por último, la sección IV establece las conclusiones y las consideraciones de cierre. Los apéndices A y B presentan los aspectos metodológicos de la matriz de contabilidad social y una ilustración sucinta de la matriz de coeficientes técnicos, respectivamente.

¹ Las ideas y opiniones contenidas en este documento son de la exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente coinciden con las del Banco Central de Venezuela.

II. MODELO DE MULTIPLICADORES

II.1 Introducción al modelo

En la actualidad, existen diversos modelos económicos que permiten evaluar, numéricamente, diferentes políticas económicas; sin embargo, el modelo de *multiplicadores* se ha destacado por la posibilidad de abordar análisis multisectoriales, y por la sencillez en la interpretación de los resultados (Sobarzo, 2011).

El modelo de *multiplicadores* inicialmente fue creado por el economista Wassily Leontief, quien a través de una tabla insumo-producto estudió de manera eficiente los flujos de bienes y servicios, y los factores productivos de una economía de forma interdependiente. Posteriormente, se incorporaron un conjunto de variables, principalmente referidas a la demanda (consumo final, inversión y exportaciones) con la finalidad de ampliar su aplicabilidad y capacidad explicativa en aspectos relacionados con la estructura tecnológica y de producción. A esta especificación se le denominó *modelo de multiplicadores abierto de Leontief*, del cual hacemos uso para nuestro análisis sectorial.

La herramienta numérica arriba referida se desarrolla a través de un conjunto de ecuaciones lineales, que tienen como propósito medir y analizar las relaciones que existen entre los diversos sectores productivos y el consumo de la economía de una nación (Miller & Peter, 1985), por lo que permite medir y analizar los efectos sobre los cambios que unas magnitudes producen sobre otras.

Es importante reseñar que el modelo de *multiplicadores* tiene como base empírica la representación de la economía para un periodo determinado mediante las matrices insumo-producto o las matrices de contabilidad social. Dichas matrices son formadas a partir de los datos del Sistema de Cuentas Nacionales (SCN), donde se registran las distintas transacciones de bienes y servicios entre los agentes que componen la economía. Las MCS contienen información sobre la producción de los bienes y servicios de las diferentes actividades económicas, su consumo, la generación y distribución del ingreso, el costo de producción, el ahorro, impuestos, entre otras variables.

Por lo tanto, a partir de los datos que se encuentran en estas matrices, se construye un sistema de ecuaciones que expresan las relaciones existentes entre el valor de la producción de cada uno de los sectores económicos y la demanda de productos, por lo que se genera una ecuación para cada sector. De este modo,

JORGE HERNÁNDEZ
FRANCESCO LEONE
JOSÉ ÑAÑEZ

al considerarse la demandada como dada, el sistema de ecuaciones puede determinar el efecto que tendría sobre la producción de las actividades económicas, y estas a su vez el efecto multiplicador en el resto de las variables económicas. No obstante, para que esto pueda ocurrir, es necesario primero asumir una serie de supuestos²:

Primero, se asume que la economía opera con capacidad excedente (capacidad ociosa) en todos sus sectores productivos, de forma que cualquier nivel de producción (o demanda a atender) que se genere de manera exógena puede cubrirse con la capacidad instalada. Además, se considera que la participación de mercado de las industrias en un sector es constante en el mediano plazo. Segundo, los precios se determinan solo por el lado de la oferta (costos de otros insumos), ya que los precios de los factores se suponen fijos. Esto implica que los precios no varían con el nivel de actividad, por lo que se asume que hay rendimientos constantes a escala. Tercero, existe perfecta complementariedad entre los factores de producción (la elasticidad sustitución entre capital y trabajo es constante y cero, $\sigma = 0$). Cuarto, se asume que la producción de bienes nacionales son complementos perfectos de los bienes importados (la sustitución entre producción nacional e importaciones es cero, elasticidad Armington, $\eta = 0$). Quinto, la tecnología sectorial es homogénea y está determinada exógenamente. Por último, las cuentas capital y financiera se consideran variables exógenas, así como también los impuestos a la producción y el consumo del Gobierno.

Dado lo anterior, y para poder realizar la investigación, fue necesario modificar las matrices de contabilidad social del año 1997 y 2007, con la finalidad de poder adaptarlas a los supuestos previamente mencionados, específicamente lo que se refieren a la diferenciación entre las variables endógenas y exógenas. Alarcón (2003) lo explica de la siguiente manera:

El modelado basado en MCS requiere que las cuentas se separen en endógenas y exógenas. La necesidad de esta distinción surge del hecho de que debe haber una entrada en el sistema; es decir, algunas variables deben manipularse exógenamente mediante inyecciones a fin de evaluar los efectos de inyección exógenos. Como la MCS es una matriz cuadrada, el modelo debe estar equilibrado cuando se transforman a exógenas ciertas variables, con la finalidad de cumplir con la Ley de Walras. En términos de modelado, esto implica

² Estos supuestos son extraídos del libro *Explaining the Social Accounting Matrix (SAM) Process*, Alarcón 2003.

que los criterios utilizados para separar las cuentas se determinan en parte por el diseño y, en parte, por convención³.

En consecuencia, se consideraron como variables endógenas para el modelo: *cuenta de productos*, *actividades económicas*, *factores de producción*, *distribución del ingreso y consumo final privado*. Mientras que se definieron como variables exógenas: *cuenta capital*, *financiera*, *resto del mundo*, y *los impuestos a la producción y el consumo del gobierno*. El Diagrama n.º 1. Estructura de la matriz de contabilidad social de Venezuela contiene la estructura de la matriz de contabilidad social de Venezuela, en el que además se señala dentro del recuadro de color rojo las variables que se clasifican como endógenas para el modelo.

Diagrama n.º 1. Estructura de la matriz de contabilidad social de Venezuela

		Economía Total						Resto del Mundo	
Cuenta (Clasificación)	Productos (bienes y servicios)	Actividades Económicas	Factores de Producción	Distribución del Ingreso (sectores institucionales)	Categorías de Consumo	Cuenta Capital (sectores institucionales)	Cuenta Financiera	Cuenta Corriente	Cuenta Capital
Productos (bienes y servicios)	Márgenes de comercio y transporte	Consumo intermedio			Gasto de consumo final	Formación bruta de capital		Exportaciones de bienes y servicios	
Actividades Económicas	Producción								
Factores de Producción		Valor agregado bruto						Remuneración de los asalariados recibida del Resto del Mundo	
Distribución del Ingreso (sectores institucionales)	Impuestos netos sobre los productos		Ingreso generado bruto	Renta de la propiedad				Renta de la propiedad recibida del Resto del Mundo	
Categorías de Consumo				Gasto de consumo					
Cuenta Capital (sectores institucionales)				Ahorro bruto		Transferencias de capital	Emisión de pasivos		
Cuenta Financiera						Adquisición de activos financieros			Adquisición de activos financieros del Resto del Mundo
Cuenta Corriente	Importaciones de bienes y servicios		Remuneración de los asalariados pagadas al Resto del Mundo	Renta de la propiedad pagadas al Resto del Mundo					
Cuenta Capital							Emisión de pasivos del Resto del Mundo	Saldo corriente con el exterior	

³ Cita traducida libremente al español.

II.2 Ecuaciones y cálculos

La herramienta de programación utilizada para el desarrollo de este trabajo de investigación fue Microsoft Excel 2013, en el cual se realizaron todos los cálculos para la construcción y aplicación del modelo de *multiplicadores*. A continuación, se detallan cada uno de estos:

Lo primero que se hizo fue crear la matriz de coeficientes técnicos (An) para las variables endógenas, la cual se obtiene mediante la división de cada valor que se encuentra en la MCS por el total de dicha columna. En otras palabras, lo que se genera es una estructura vertical de los componentes endógenos de la matriz. Ver ecuación 1.

$$An = \frac{X_{ij}}{\sum X_{ij}} \quad (1)$$

Donde " X_{ij} " es el valor endógeno, ubicado en la fila " i " intersectado con la columna " j " de la MCS. Cada uno de estos coeficientes se interpreta como los insumos requeridos de productos (i) que cada actividad económica (j) requiere para producir una unidad.

Posteriormente, se construyó la matriz identidad (I), la cual contiene únicamente el valor de uno (1) en la diagonal de la matriz. Una vez generadas las matrices anteriores, se procedió a calcular la matriz inversa (Ma), o lo que se conoce también como matriz de multiplicadores, la cual se obtuvo al restar la matriz identidad (I) menos la matriz (An), y luego generar su inversa. Ver ecuación 2.

$$Ma = (I - An)^{-1} \quad (2)$$

La matriz Ma se interpreta como el incremento producido sobre una cuenta endógena " i ", cuando una cuenta endógena " j " recibe una unidad de inyección monetaria que proviene exógenamente.

Por su parte, así como se construyó la matriz de coeficientes técnicos del área endógena, también fue necesario generar los coeficientes técnicos que relacionan las variables endógenas con las variables exógenas de la MCS, la cual se denominó matriz " B ". Esta se obtiene dividiendo cada uno de los valores de las variables exógenas entre su total en la MCS. Ver ecuación 3.

$$B = \frac{y_{ij}}{\sum y_{ij}} \quad (3)$$

Donde “ y_{ij} ” es el valor exógeno, ubicado en la fila “ i ” intersectado con la columna “ j ” de la MCS.

Para finalizar con los cálculos, se procedió a construir la matriz que permite analizar cuáles serían los impactos que tendría la economía, a partir de un *shock* (inyección) inicial. La matriz se obtiene de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} Y_n &= M a D \\ D &= D_0 + D_1 \\ \Delta y &= \left(\frac{y_1}{y_0} \right) - 1 \end{aligned} \quad (4)$$

Donde “ Y_n ” es la multiplicación de la matriz de multiplicadores por un vector “ D ” que contiene los valores iniciales de la economía, D_0 , más el *shock* que proviene como parte de una política económica, D_1 . Por su parte, “ Δy ” mide el cambio presentado entre “ Y_0 ” (valor total inicial que se encuentra en la MCS previa al *shock*) y “ Y_1 ” (valor del impacto total que se obtiene después de aplicar una acción de política económica).

Es importante dejar expresado que, para el área exógena, el procedimiento para calcular los impactos se hizo de la misma forma, pero tomando como matriz de multiplicadores la “ BMa ”. De forma tal que:

$$Y_n = BMaD \quad (5)$$

II.3 Experimentos

Como se mencionó previamente, este trabajo contrasta la investigación realizada por Leone, Hernández y Da Silva (2017) en el cual se elaboró el análisis descriptivo-comparativo para cada actividad económica, con la finalidad de observar los cambios presentados, principalmente en la cuenta de producción, entre los años base 1997 y 2007.

JORGE HERNÁNDEZ
FRANCESCO LEONE
JOSÉ ÑAÑEZ

En virtud de ello, y dada la inquietud de analizar si los primeros resultados obtenidos eran consistentes con un modelo numérico—modelo *multiplicadores*, se decidió evaluar cómo respondería comparativamente la economía al incentivar la producción de las distintas actividades económicas, tanto para el año 1997 como el 2007, y analizar así los cambios en cuanto al aporte del crecimiento del valor agregado bruto. En otras palabras, se busca evaluar si choques simétricos sobre la producción, afectarían de igual forma, a nivel sectorial, la economía venezolana del año 1997 con respecto al 2007. Para responder esta interrogante se simularon dos escenarios:

- Aumentar en 10 % la producción de las 24 actividades económicas presentadas en la MCS para el año 1997⁴. El objetivo de la simulación es observar el comportamiento de las actividades económicas, y evaluar el impacto que generaría cada una de estas en la economía del país, a través del valor agregado bruto.
- Aumentar la producción de cada actividad económica para el año 2007 a un valor equivalente al 10 % de la producción de las actividades económicas del año 1997. Por ejemplo, si para el año 1997 el valor del *shock* de 10 % sobre la producción de la actividad agrícola representase, en términos proporcionales, el 0,46 % de la producción total de la economía, entonces el valor del *shock* que se inyectaría a la producción de la actividad agrícola para el año 2007 sería equivalente al 0,46 % de la producción total del año 2007. La finalidad de este diseño es mantener, en términos constantes, el mismo *shock* inicial que se realizó a la economía del año 1997, para poder comparar entre ambos años el comportamiento del valor agregado bruto.

Es innegable que al calcularse la matriz de multiplicadores para dos años base distintos, estas presentarían notables diferencias entre sí, dado que los datos son distintos: las matrices son generadas a precios corriente, lo que implica que cambios en los precios de determinados productos afectan el valor final reflejado en las matrices. En consecuencia, el diseño del segundo experimento o escenario lo que busca es minimizar los efectos precios que pudieron haber ocurrido en la economía durante los años 1997-2007, permitiendo ello evaluar los impactos derivados de choques simétricos en ambos años bases.

Por último, una vez hallado los resultados de los escenarios contrafactuales, se procedió a analizar si los impactos obtenidos permitían corroborar, o no, los hallazgos cualitativamente inferidos en el estudio de Leone *et al.*, citado anteriormente.

⁴ Ver Tabla n.º 8. Clasificadores de las matrices de contabilidad social en Apéndice A.

III. ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL MODELO DE MULTIPLICADORES

III.1 Alimentos

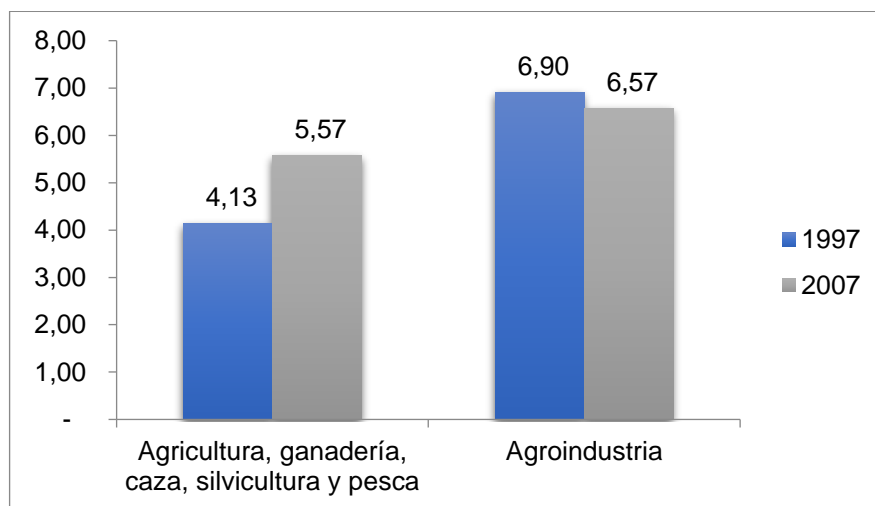
El sector de alimentos comprende el subsector agrícola, que se encarga de producir la materia prima de bienes, y el subsector secundario, el cual transforma la materia prima en alimentos procesados. A partir del estudio de Leone *et al. óp. cit.*, se determinó que las actividades relacionadas con la agricultura presentaron retroceso en cuanto a su productividad, impactando negativamente el consumo de los hogares, debido al incremento relativo en los precios de los bienes agrícolas. Adicionalmente, el excedente de explotación, tanto de la agricultura como de la agroindustria, se vio sustituido por la participación de las remuneraciones de los asalariados y por el ingreso mixto. Aunado a lo anterior, el sector alimentos en el año 2007 recibió subsidios en su producción, aspecto que anteriormente no ocurría con el subsector agroindustrial en el año 1997.

Cuando se simuló a través del modelo de *multiplicadores* los respectivos *shocks* iniciales, los dos subsectores mostraron comportamientos opuestos: la “agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca” aumentó su aporte en el crecimiento del valor agregado bruto, al pasar de 4,13 % a 5,57 % para el año 2007, mientras que la actividad de “agroindustria” disminuyó su contribución, pasando de 6,90 % a 6,57 % (ver Gráfico N.º 1). *A priori*, pareciera que estos resultados contradicen las conclusiones del trabajo de investigación mencionado, ya que los datos estarían reflejando que la actividad agrícola mejoró su productividad, mientras que la agro-industria retrocedió.

Sin embargo, cuando se desagregó la composición del VAB⁵, se detalló que ambos subsectores se comportaron de manera similar; es decir, presentaron en el año 2007 fuertes aumentos en el ingreso mixto y en las remuneraciones de los asalariados con respecto del año 1997, desplazando el peso de participación que ocupaba el excedente de explotación (ver Tabla n.º 1. Impactos en el valor agregado del sector alimentos).

⁵ El valor agregado bruto se obtiene de la suma de las remuneraciones de los asalariados, excedente de explotación e ingreso mixto. Así, en la Tabla n.º 1 se muestra la descomposición de la variación porcentual del VAB del sector alimentos.

Gráfico n.º 1. Variación porcentual en el VAB del sector alimentos



En este caso la actividad agrícola creció en su VAB, principalmente por la magnitud del incremento del ingreso mixto, ya que fue muy superior al retroceso que presentó el excedente de explotación. En cuanto a la actividad agroindustrial, esta quedó rezagada en su aporte al VAB principalmente por la notable caída de su excedente de explotación, la cual fue mayor a los incrementos generados en la remuneración e ingreso mixto.

Tabla n.º 1. Impactos en el valor agregado del sector alimentos

Año	Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca		Agroindustria	
	1997	2007	1997	2007
Remuneración a los asalariados (%)	0,98	1,13	1,78	2,00
Excedente de explotación (%)	1,19	0,74	2,23	1,57
Ingreso mixto (%)	1,96	3,69	2,89	3,00

III.2 Minería

El estudio por Leone *et al. óp. cit.* arrojó que la estructura de costo del sector minero cambió de forma desigual para cada uno de los subsectores que lo componen. No obstante, al evaluar el comportamiento a través del modelo de *multiplicadores*, se evidenció que los 3 subsectores que están asociados a la minería se comportaron de manera similar, al caer el crecimiento que generaron sobre el valor agregado bruto (ver Gráfico n.º 2. Variación porcentual en el VAB del sector minería).

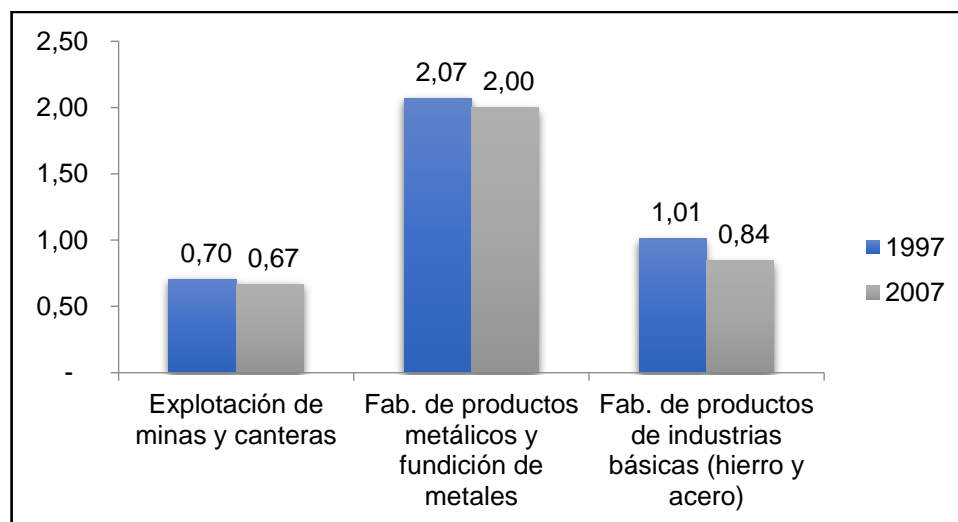
JORGE HERNÁNDEZ
FRANCESCO LEONE
JOSÉ ÑAÑEZ

En el caso de los subsectores de “explotación de minas y canteras” y “fabricación de productos metálicos y fundición”, inicialmente se observó crecimiento en sus niveles de producción para el año 2007; sin embargo, estos incrementos estuvieron caracterizados por mayor intensidad en trabajo y menor en capital, lo cual se tradujo en disminución en el aporte del excedente de explotación en cuanto al total de la producción. Este último fenómeno precisamente es lo que el modelo de *multiplicadores* refleja en sus resultados, en el cual el aporte que ocupó el excedente de explotación para estos subsectores fue menor con respecto al del año 1997, mientras que las remuneraciones a los asalariados se elevaron (ver Tabla n.º 2. Impacto en el valor agregado del sector minería

Año	Explotación de minas y canteras		Fab. productos metálicos y fundición de metales		Fab. productos de industrias básicas (hierro y acero)	
	1997	2007	1997	2007	1997	2007
Remuneración a los asalariados (%)	0,19	0,22	0,64	0,81	0,40	0,29
Excedente de explotación (%)	0,18	0,14	0,69	0,43	0,28	0,30
Ingreso mixto (%)	0,34	0,31	0,74	0,75	0,33	0,25

). Estos resultados son consistentes con el planteamiento de que estos subsectores presentaron un proceso de descapitalización en su producción.

Gráfico n.º 2. Variación porcentual en el VAB del sector minería



En cuanto al subsector de “productos de industrias básicas”, inicialmente se afirmó que el mismo se había vuelto tecnificado, dado que su producción había logrado aumentar en el año 2007 con un menor número de personal ocupado, convirtiéndose así en una actividad más intensiva en capital. Por otro lado, cuando se le aplicó el *shock* inicial a través del modelo de *multiplicadores*, se apreció que la participación en el VAB

había caído de 1,01 % en el año 1997 a 0,84 % para el año 2007 (siendo la mayor caída de este sector), mostrando lo que pareciera ser una pérdida de eficiencia por parte de la actividad.

A pesar de que dicho resultado se pudiese considerar como no consistente con lo obtenido en el trabajo citado, donde este subsector parece mejorar su nivel de productividad debido al incremento en el valor agregado bruto. No obstante, es importante destacar que la dirección que tuvieron los impactos en los componentes del VAB corroboró los estudios del primer trabajo. En otras palabras, cuando se realizó el análisis más exhaustivo, se pudo observar disminución, tanto en la variable del ingreso mixto, como en la remuneración a los asalariados, teniendo este último componente la caída más considerable en el peso de participación del VAB, mientras que la contribución por parte del excedente de explotación aumentó, pero a un menor ritmo con respecto al presentado en el análisis descriptivo del cambio estructural, lo que hace en términos generales que dicho subsector contribuya en menor medida al crecimiento del VAB.

Tabla n.º 2. Impacto en el valor agregado del sector minería

Año	Explotación de minas y canteras		Fab. productos metálicos y fundición de metales		Fab. productos de industrias básicas (hierro y acero)	
	1997	2007	1997	2007	1997	2007
Remuneración a los asalariados (%)	0,19	0,22	0,64	0,81	0,40	0,29
Excedente de explotación (%)	0,18	0,14	0,69	0,43	0,28	0,30
Ingreso mixto (%)	0,34	0,31	0,74	0,75	0,33	0,25

III.3 Hidrocarburos y refinados

El estudio de Leone *et al.* mostró que el sector de hidrocarburos y refinados para el año 2007 presentó cambios negativos en sus estructuras de costos, interpretándose esto como una disminución en su productividad, al generar menor bienes con mayor cantidad de personal ocupado, aunado a una caída en la inversión de activos fijos. Por otro lado, cuando se analizó a través del modelo de *multiplicadores* el comportamiento de este sector ante el *shock* inicial en su producción, se corroboró que tanto la actividad de extracción como de refinación disminuyeron su aporte en el crecimiento del VAB para el año 2007. (Ver Gráfico n.º 3. Variación porcentual en el VAB del sector hidrocarburos y refinados).

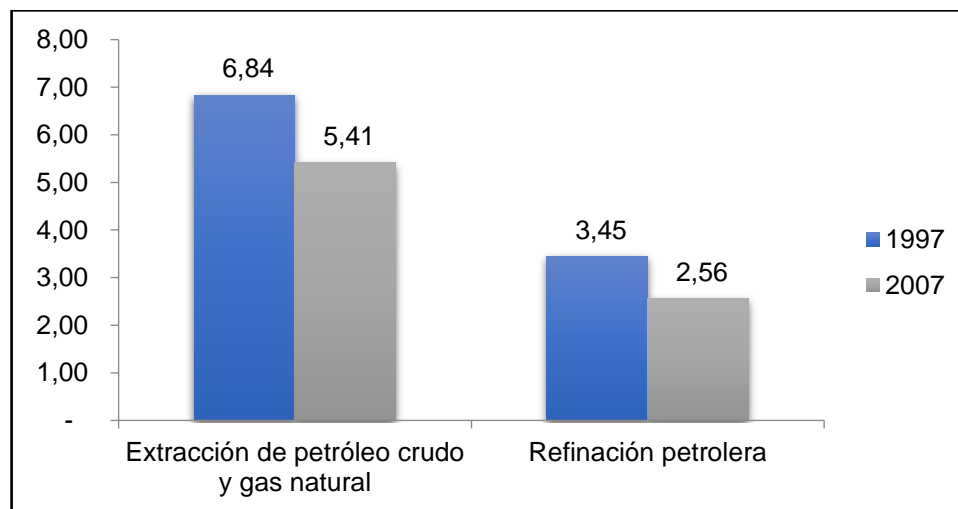
A pesar de que para el año 2007 Venezuela se había convertido en un país cada vez más dependiente del petróleo, la actividad que se encargaba de producir y explotar hidrocarburos venía mostrando señales de debilitamiento en cuanto a su productividad. Lo anterior se confirma cuando se detalla que la actividad pasó

JORGE HERNÁNDEZ
FRANCESCO LEONE
JOSÉ ÑAÑEZ

de aportar 6,84 % a 5,41 % en el VAB cuando se estimuló en 10 % su producción para el año 1997 y 2007, respectivamente.

Más concretamente, en la Tabla n.º 3. Impacto en el valor agregado del sector hidrocarburos y refinados se evidencia que todos los componentes del VAB de la actividad de “extracción de petróleo” disminuyeron de forma notable para el año 2007, específicamente la caída del excedente de explotación confirma que el incremento de los ingresos obtenidos por el país para esos años no se debió a una mejora en la productividad en el sector petrolero, sino todo lo contrario, se debió únicamente a un efecto de precio internacional, ya que el excedente de explotación de la actividad petrolera se redujo, lo que significó que el aporte a la economía (en términos relativos) fue menor en comparación al del año 1997.

Gráfico n.º 3. Variación porcentual en el VAB del sector hidrocarburos y refinados



Análogamente, la actividad de “refinación de petróleo” pasó de crecer en el VAB de 3,45 % en 1997 a solo 2,56 % en el año 2007, lo que representó una disminución de eficiencia de este subsector, dado que, al simular el mismo incentivo a la producción del año 1997, generó un menor crecimiento en la economía venezolana. Vale destacar que todos los componentes del VAB del subsector también se redujeron.

Tabla n.º 3. Impacto en el valor agregado del sector hidrocarburos y refinados

Año	Extracción de petróleo crudo y gas natural		Refinación petrolera	
	1997	2007	1997	2007
Remuneración a los asalariados (%)	1,57	0,86	0,92	0,47
Excedente de explotación (%)	4,08	3,65	1,69	1,59
Ingreso mixto (%)	1,18	0,90	0,84	0,50

III.4 Manufactura

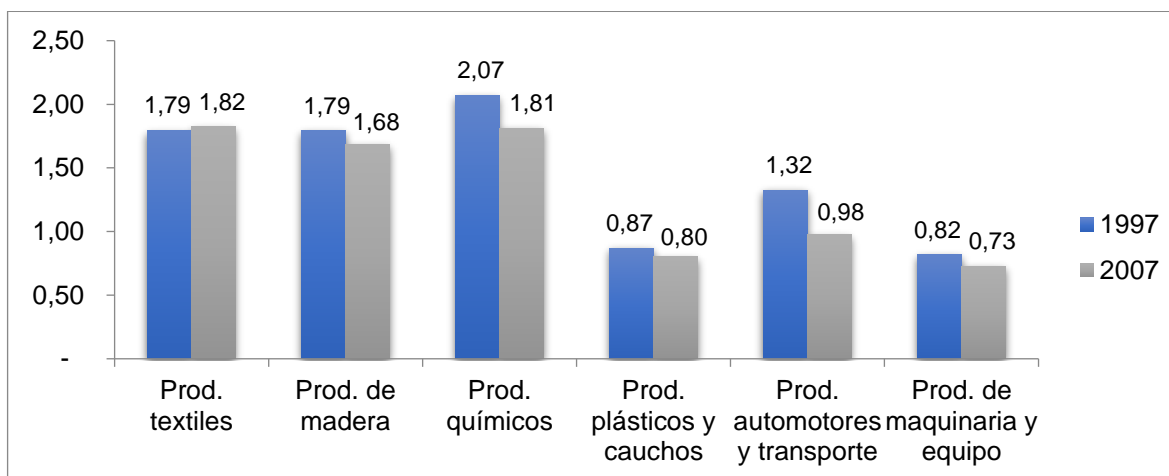
La investigación de Leone *et al.* arrojó que el sector manufacturero para el año 2007 presentó crecimientos en sus niveles de producción, pero estos no eran acompañados por incrementos en el valor agregado bruto, principalmente por la contracción del excedente de explotación, el cual se redujo de forma significativa.

Lo anterior descrito también se reflejó en los análisis del modelo de *multiplicadores* (ver Gráfico n.º 4. Variación porcentual en el VAB del sector manufactura). A excepción del subsector textil, todos los subsectores que pertenecen a la actividad manufacturera generaron menores crecimientos en el VAB cuando se simuló el *shock* inicial en los niveles de producción de cada uno de los sectores que conforman la manufactura.

Específicamente, el aporte del excedente de explotación al crecimiento económico del país fue cada vez menor para todas las actividades. El subsector químico fue el que presentó la mayor caída al pasar de 0,88 % en 1997 a 0,59 % en el 2007, seguido por el subsector textil al disminuir de 0,49 % a 0,29 %, y el subsector de madera al variar de 0,52 % a 0,37 %. (Ver Tabla n.º 4. Impacto en el valor agregado del sector manufacturero y Tabla n.º 5. Impacto en el valor agregado del sector manufacturero (continuación)).

Por otra parte, la remuneración de los asalariados pasó a representar para la mayoría de los subsectores manufactureros en el año 2007, la variable que mayor contribución realizó a la economía venezolana a través de la contabilización del valor agregado bruto.

Gráfico n.º 4. Variación porcentual en el VAB del sector manufactura



El único subsector que experimentó caída en la remuneración de los asalariados fue el relacionado a la actividad de “automotores y transporte”, lo que permite explicar por qué fue el subsector que cayó más fuertemente en el aporte del VAB para el 2007, de acuerdo al modelo de *multiplicadores*. Un punto importante a destacar es que, en la estructura de costo de la actividad, se registraron impuestos sobre la producción en el año 2007, solo que, para efectos del modelo de *multiplicadores*, esta variable se consideró exógena, lo cual implica que el monto del multiplicador del valor agregado bruto no recoge este impacto. De esta forma, no debe entenderse el resultado como una contradicción respecto al presentado en la investigación previa, ya que cuando se analizaron las estructuras de costos de las actividades económicas no se excluyó la variable de impuesto, por lo que la caída del VAB presentada en esa oportunidad no cayó tan fuertemente en comparación al presentado en el modelo de *multiplicadores*.

Se puede afirmar, entonces, que estos resultados van en la misma dirección que los presentados en el trabajo descriptivo: al aplicarse el modelo de Leontief, se demostró que el año 1997 respondió de mejor forma al crecimiento de la economía venezolana en comparación al año 2007.

Tabla n.º 4. Impacto en el valor agregado del sector manufacturero

Año	Prod. textiles		Prod. madera		Prod. químicos	
	1997	2007	1997	2007	1997	2007
Remuneración a los asalariados (%)	0,51	0,57	0,47	0,53	0,62	0,65
Excedente de explotación (%)	0,49	0,29	0,52	0,37	0,88	0,59
Ingreso mixto (%)	0,79	0,97	0,81	0,79	0,57	0,57

Tabla n.º 5. Impacto en el valor agregado del sector manufacturero (continuación)

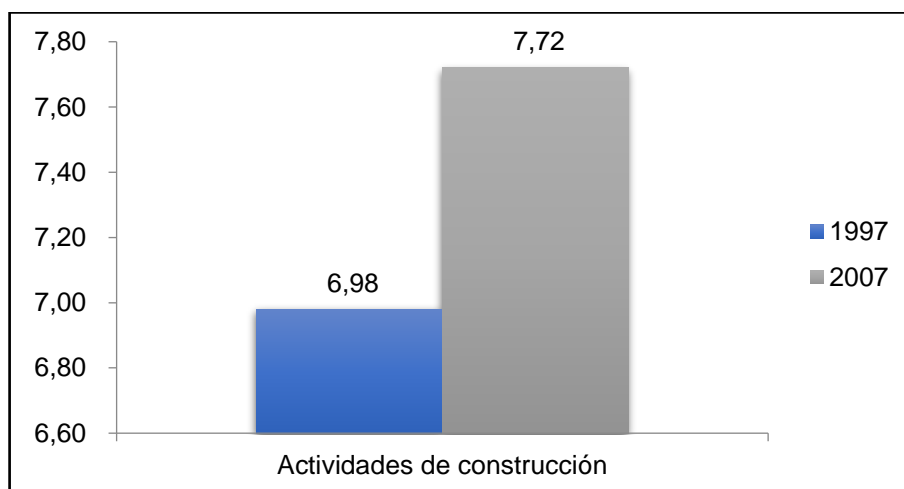
Año	Prod. plásticos y cauchos		Prod. automotores y de transporte		Prod. maquinaria y equipo	
	1997	2007	1997	2007	1997	2007
Remuneración a los asalariados (%)	0,26	0,30	0,38	0,32	0,27	0,28
Excedente de explotación (%)	0,38	0,25	0,46	0,31	0,31	0,22
Ingreso mixto (%)	0,23	0,25	0,49	0,34	0,24	0,22

III.5 Construcción

En el estudio de Leone *et al.* se concluyó que el sector de construcción había reflejado un crecimiento, tanto en sus niveles de producción como en el aporte del valor agregado bruto. Sin embargo, dentro de la estructura de costo del sector, el valor agregado se caracterizó en el año 2007 por ser más intensivo en factor trabajo y menos en capital, dado que la proporción de las remuneraciones pagadas a los asalariados e ingreso mixto presentaron mayor participación con respecto al total de la producción, mientras que el excedente de explotación presentó el comportamiento opuesto; es decir, se redujo.

Por su parte, cuando se realizó el estudio a través del modelo de *multiplicadores*, se observó que al impactar la producción de este sector para los años 1997 y 2007, este último respondió de mejor forma en comparación al año 1997. Específicamente, el año 2007 aportó 7,72 % al crecimiento del VAB de la economía venezolana, mientras que el año 1997 contribuyó con 6,98 % al VAB. Ver Gráfico n.º 5.

Gráfico n.º 5. Variación porcentual en el VAB del sector construcción



Al estudiar con mayor detalle el comportamiento de las variables que se incluyen en el VAB, se corroboró

que esta presentó un cambio importante, el factor de mano de obra nuevamente pasó a aportar mayor crecimiento en el VAB, mientras que el excedente de explotación disminuyó notablemente (ver Tabla n.º 6). Estos resultados también van en sintonía con los presentados por el Instituto Nacional de Estadística a través de las Encuestas de Hogares por Muestreo, las cuales indican que la cantidad de ocupados en el sector construcción creció 49 % entre los años 1997 y 2007, por lo que la construcción venezolana logró expandirse, pero siendo ahora más intensiva en mano de obra y menos en capital.

Tabla n.º 6. Impacto en el valor agregado del sector construcción

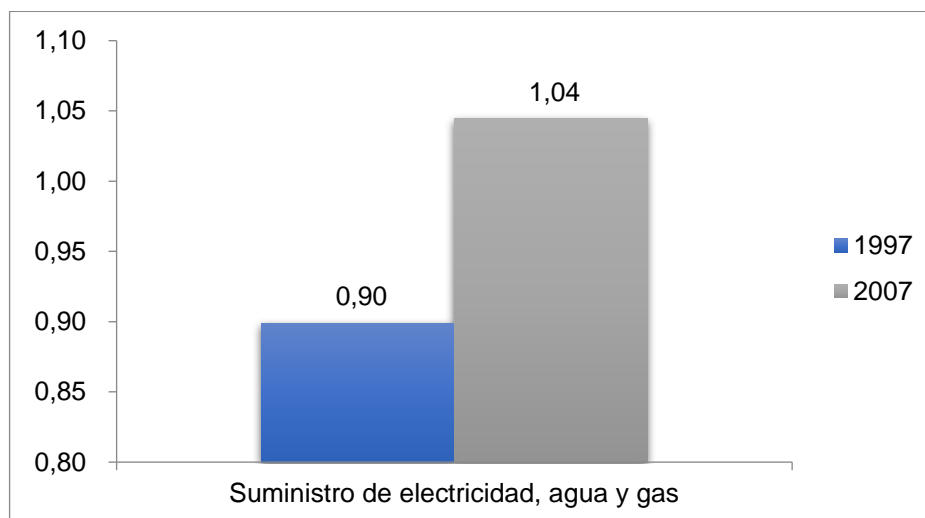
Año	Actividades de construcción	
	1997	2007
Remuneración a los asalariados (%)	1,93	2,58
Excedente de explotación (%)	2,25	1,51
Ingreso mixto (%)	2,80	3,63

III.6 Servicios

El sector de servicios es el grupo que abarca la mayor cantidad de actividades económicas; sin embargo, se ha querido enfocar nuestro análisis en el subsector de “suministro de electricidad, agua y gas”, dado que económicamente es la actividad en donde pueden ocurrir los principales cuellos de botella que afecten la producción del resto de las actividades económicas.

Según Leone *et al.*, la estructura de costo del subsector “suministro de electricidad, agua y gas” se modificó dado que perdió capacidad para generar valor agregado bruto, principalmente por la contracción del excedente de explotación. Sin embargo, cuando se aplicó el *shock* inicial a la producción a través del modelo de *multiplicadores*, tanto para el año 1997 como 2007, la actividad de “electricidad, agua y gas” manifestó mayor aporte al crecimiento de la económica (medido en el VAB) en el año 2007 en comparación con 1997. Específicamente, pasó de crecer 0,90 % a 1,04 %, lo que en principio podría interpretarse como una contradicción del trabajo inicial, dado que pareciera que el subsector mejoró su productividad (ver Gráfico n.º 6). No obstante, es necesario analizar estos resultados con mayor detenimiento descomponiendo el crecimiento del VAB.

Gráfico n.º 6. Variación porcentual en el VAB del subsector de electricidad, agua y gas



Al estudiar las variables asociadas al cálculo del VAB, se encontró que el excedente de explotación pasó a ser la variable que menos contribuyó su crecimiento, mientras que la remuneración de los asalariados se convirtió en la variable que más aportó al crecimiento económico (ver Tabla n.º 7). Lo anterior puede justificarse por la nacionalización de CORPOELEC (Corporación Eléctrica Nacional), la cual era la principal empresa de electricidad en Venezuela, así como también por el aumento del subsidio que recibió la actividad para el año 2007 por parte del Gobierno de Venezuela, por lo que generar excedente de explotación dejó de ser el principal objetivo de su producción.

De esta forma, se puede afirmar que, si bien el modelo “aparenta” reflejar una mejora en el subsector de “suministro de electricidad, agua y gas”, empero los cambios en los factores de producción reflejaron un comportamiento similar, en término de direcciones, al desarrollado presentado en el trabajo inicial.

Tabla n.º 7. Impacto en el valor agregado del subsector de electricidad, agua y gas

Año	Suministro de electricidad, agua y gas	
	1997	2007
Remuneración a los asalariados (%)	0,33	0,53
Excedente de explotación (%)	0,33	0,21
Ingreso mixto (%)	0,24	0,31

IV. CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FINALES

En esta investigación se abordó el desempeño comparado de la economía venezolana para los años base 1997 y 2007. El enfoque que se le dio estuvo orientado hacia la parte modelística, en el cual se quiso evaluar desde una perspectiva sectorial, los efectos que tendrían en la economía la aplicación de un *shock* o un estímulo a una determinada actividad económica, como parte de una política económica.

Los resultados arrojaron que, al incentivar la producción de cada una de las actividades económicas, estas presentaron, para la mayoría de los casos, un menor crecimiento en el valor agregado bruto en el año 2007, con respecto al del año 1997. Adicional a esto, se pudo observar que la disminución se generó, principalmente, por la caída en el aporte del excedente de explotación, lo que nos hace pensar que los costos medios de las actividades económicas crecieron notablemente, generando pérdidas de eficiencia en la economía.

Por su parte, entre las actividades que presentaron comportamientos contrarios al anterior descrito; es decir, aquellas en el que el valor agregado bruto contribuyó a mejorar el crecimiento de la economía para el 2007, se encuentran: “Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca”, “Fabricación de textil”, “Construcción” y “Suministro de electricidad, gas y agua”. No obstante, es de resaltar que estas actividades si bien crecieron en el VAB, esto no se debió al excedente de explotación, sino todo lo contrario, sus excedentes de explotación disminuyeron, mientras que los factores de remuneración al trabajo se incrementaron fuertemente.

Lo expuesto nos confirma lo planteado en el trabajo de Leone, Hernández y Da Silva (2017): la economía venezolana en el 2007 se presenta como menos eficiente respecto de la economía de 1997. Es decir, el retroceso del VAB respecto de la producción, aun cuando esta última aumente, implica que el consumo intermedio tiene mayor preponderancia: ¿se produjo un mismo nivel de *output* con menores *inputs* en 1997 respecto de 2007! Más aún, en las actividades en las cuales el VAB gana terreno respecto del total de la producción, se observa decrecimiento de la remuneración al factor capital (excedente de explotación), lo cual abre interrogantes en torno al comportamiento de la inversión, la acumulación de capital y la relación capital/trabajo para periodos sucesivos al 2007.

JORGE HERNÁNDEZ
FRANCESCO LEONE
JOSÉ ÑAÑEZ

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alarcón, J. (2003). *Explaining the Social Accounting Matrix (SAM) Process*.

Leone, F., Hernández, J. y Da Silva, L. (2017). “Cambios estructurales de los sectores productivos de la economía venezolana entre los años 1997 y 2007”. Mimeo. BCV.

Manual de Sistema de Cuentas Nacionales de 1993. (s.f.). Naciones Unidas.

Manual de Sistema de Cuentas Nacionales de 2008. (s.f.). Naciones Unidas.

Miller, R. y Peter, B. (1985). *Input Output Analysis, Foundations and Extensions*. New York: Prentice Hall International Inc.

Sobarzo, H. (2011). “Modelo de insumo-producto en formato de matriz de contabilidad social. Estimación de multiplicadores e impactos para México, 2003”. *Economía mexicana Nueva Época*, vol. XX, núm. 2, 237-280.

APÉNDICE A

Las matrices de contabilidad social son un instrumento utilizado para el análisis y estudio de la estructura económica de un país determinado, esto bajo los principios de la contabilidad nacional. Por lo tanto, para el cálculo del modelo de multiplicadores se utilizaron como insumo las MCS construida en el trabajo de Leone, Hernández, Da Silva, la cual posee: 24 productos, 24 actividades económicas, 5 factores de producción, 6 sectores institucionales (en la cual los hogares se desagregaron en deciles) y 8 instrumentos financieros (ver Tabla n.º 8. Clasificadores y Tabla n.º 9. Clasificadores de las matrices de contabilidad social (continuación)).

Tabla n.º 8. Clasificadores de las matrices de contabilidad social

Productos	Actividades
Productos de agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca
Productos mineros	Explotación de minas y canteras
Productos de la extracción de petróleo crudo y gas natural	Extracción de petróleo crudo y gas natural
Productos de la refinación de petróleo	Refinación petrolera
Productos de Agroindustria	Agroindustria
Productos textiles	Fabricación de productos textiles
Productos de madera	Fabricación de productos de madera
Productos químicos	Fabricación de productos químicos
Productos metálicos y fundición de metales	Fabricación de productos metálicos y fundición de metales
Productos minerales no metálicos	Fabricación de productos minerales no metálicos
Productos plásticos y cauchos	Fabricación de productos plásticos y cauchos
Productos de industrias básicas (hierro y acero)	Fabricación de productos de industrias básicas (hierro y acero)
Productos automotores y de transporte	Fabricación de productos automotores y de transporte
Productos de maquinaria y equipo	Fabricación de productos de maquinaria y equipo
Otros productos manufacturados	Fabricación de otros productos manufacturados
Electricidad, gas y agua	Suministro de electricidad, agua y gas
Construcción	Actividades de construcción
Servicios de comercio al por mayor y al detal	Comercio al por mayor y al detal
Servicios de hotelería y restaurantes	Hoteles y restaurantes
Servicios de transporte, almacenamiento y comunicaciones	Transporte, almacenamiento y comunicaciones
Servicios Educación y Salud	Servicios de Educación y Salud
Administración pública	Administración pública
Servicios de la Intermediación financiera	Servicios de la intermediación financiera
Otros actividades de servicios	Otras actividades de servicios

Fuente: Leone, Hernández, Da Silva, 2017, p. 6.

Tabla n.º 9. Clasificadores de las matrices de contabilidad social (continuación)

Factores de producción	Sectores institucionales	Cuenta financiera
Remuneración de los asalariados	Empresas Petroleras	Oro monetario y DEG
Impuestos sobre la producción	Empresas no Petroleras	Dinero legal y depósitos
Subvenciones a la producción	Sector Financiero	Valores distintos de acciones
Excedente de explotación, bruto	Gobierno General	Préstamos
Ingreso mixto, bruto	Decil-1	Acciones y otras participaciones de capital
	Decil-2	Reservas técnicas de seguros
	Decil-3	Otras cuentas por cobrar/pagar
	Decil-4	
	Decil-5	
	Decil-6	
	Decil-7	
	Decil-8	
	Decil-9	
	Decil-10	
	Instituciones sin Fines de Lucro que sirven a los Hogares	

Fuente: Leone, Hernández, Da Silva, 2017, p. 6.

Pese a lo anterior, en el desarrollo de la investigación, al igual que en el primer trabajo, se decidió agrupar las actividades económicas en 6 sectores productivos⁶ con la finalidad de poder analizar aquellas actividades económicas que eran de mayor relevancia para el país por su contribución económica en las cuentas nacionales. Ver siguiente tabla para el mapeo sectorial.

Tabla n.º 10. Clasificador de las actividades económicas

Sector	Subsector
Alimentos	Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca Agroindustria
Minería	Explotación de minas y canteras Fabricación de productos metálicos y fundición de metales Fabricación de productos hierro y acero
Hidrocarburos y refinados	Extracción de petróleo crudo y gas natural Refinación petrolera
Manufactura	Fabricación de productos textiles Fabricación de productos de madera Fabricación de productos químicos Fabricación de productos plásticos y cauchos Fabricación de productos automotores y de transporte Fabricación de productos de maquinaria y equipo
Construcción	Actividades de construcción
Servicios	Suministro de electricidad, agua y gas

⁶ Excluyendo la actividad de administración pública.

APÉNDICE B

De forma ilustrativa, se ha colocado en la Tabla n.º 11. Matriz de coeficientes técnicos (An) un ejemplo de la estructura de una matriz An que contiene tres actividades económicas y tres productos. Los datos que en ella se encuentran se pueden interpretar (por ejemplo) de la siguiente forma: la actividad de agricultura para producir una unidad de bienes agrícola, necesita demandar como consumo intermedio 0,26 de productos industriales, 0,13 de productos agrícolas y 0,07 de otras actividades.

Tabla n.º 11. Matriz de coeficientes técnicos (An)

	Agricultura	Industrias	Otras actividades
Agricultura	0,1313	0,0624	0,0044
Industrias	0,2607	0,3082	0,1605
Otras actividades	0,0771	0,0788	0,1903

La Tabla n.º 12. Matriz identidad (I) representa una matriz identidad, en donde solo se disponen de valores “uno” en la diagonal.

Tabla n.º 12. Matriz identidad (I)

	Agricultura	Industrias	Otras actividades
Agricultura	1	0	0
Industrias	0	1	0
Otras actividades	0	0	1

La Tabla n.º 13. Matriz inversa $(I - An)^{-1}$ contiene de forma ilustrativa los datos de una matriz inversa (o matriz de multiplicadores), donde se muestra que la actividad agricultura se incrementa en 1,18 al recibir una (1) unidad de inyección como parte de una política monetaria generada exógenamente. Adicionalmente, como efecto multiplicador, la actividad industrial crece 0,48 y las otras actividades generan un incremento de 0,16.

Tabla n.º 13. Matriz inversa $(I - An)^{-1}$

	Agricultura	Industrias	Otras actividades
Agricultura	1,1867	0,1102	0,0283
Industrias	0,4844	1,5240	0,3048
Otras actividades	0,1601	0,1589	1,2673