

El Sector Agropecuario y sus encadenamientos

*Jorge Espitia. Profesor Universitario.
Abril 10 de 2014*

El objetivo del presente documento es aproximarnos a los eslabonamientos productivos del sector agropecuario colombiano a partir de la Matriz Insumo Producto (MIP) publicada por el DANE en 2012 a efectos de mostrar cómo éstos resultan ser superiores a los que presenta el sector minero; de tal manera y, con base en ello, proponer impulsar una política pública, económica y social, para el sector coordinada con la “locomotora minera”; de tal manera que los conflictos generados por el uso del suelo, del agua, de los impactos sobre el ambiente y los seres humanos se minimicen.

La búsqueda de este tipo de consensos entre las diferentes fuerzas de la sociedad civil va a ser fundamental en el desarrollo social y económico del país en el corto, mediano y largo plazo, con conflicto o sin él. Otra década perdida para el campo no tiene sentido en la medida en que potenciaría las fuentes de la disparidad y del conflicto.

Los fundamentos históricos del modelo Insumo Producto, provienen del Tableau économique de François Quesnay entre 1758 y 1759, al registrar el conjunto de transacciones efectuadas en un sistema económico. Luego se avanza hacia los modelos de equilibrio general de Leon Walras contenido en su obra Elementos de economía política pura de 1877 donde se desarrolla un conjunto de ecuaciones basadas en coeficientes de producción que registran las proporciones entre insumos y productos. Finalmente, Wassily Leontief en 1936 formula el modelo de Insumo Producto (Lozano, 2004¹).

La MIP constituye un instrumento analítico derivado del Cuadro Oferta Utilización de productos (COU), cuyo objetivo es ampliar el horizonte analítico de la información producida por cuentas nacionales, donde se relaciona en un arreglo matricial la producción y sus usos económicos (DANE, 2012²).

¹ Lozano, Ricardo. 2004. Matriz de insumo producto de México 1993: instrumento de análisis y planificación de política industrial”. Universidad Nacional Autónoma de México. En http://www.oocities.org/mx/economia_y_finanzas/tesisrlr.pdf.

² DANE. 2012. Metodología de la matriz insumo-producto 2005. En http://dane.gov.co/files/investigaciones/pib/especiales/metodologia_matriz_insumo_producto.pdf

La MIP es un orden conceptual que satisface un conjunto de propiedades del álgebra matricial y no corresponde a una observación estadística directa. La simetría de la MIP se logra cuando los componentes de las columnas son iguales a los de las filas, es decir, cuando se tienen actividades económicas, tanto en las filas, como en las columnas o cuando se tienen productos en las filas y en las columnas de una misma matriz. “En esencia, una matriz insumo-producto se deriva de un cuadro de utilización donde las columnas que representan las industrias en ambos cuadrantes de la izquierda se sustituyen por productos o donde los productos se sustituyen por industrias. La matriz de consumo intermedio resultante es cuadrada, y muestra productos tanto en filas como en columnas o industrias en ambas. En ambos casos, los totales de las filas de la matriz coinciden con los totales de las columnas de la matriz, producto por producto o industria por industria, según sea el caso. Por tanto, las matrices resultantes son simétricas” (SCN, 2008-28.32, citado por DANE, 2012).

Sin embargo, no se puede desconocer las limitaciones que este tipo de análisis presenta, reconocidas por la literatura, entre ellas, el carácter estático de la matriz, al ser esta una fotografía de la economía en un momento dado del tiempo.

Los bienes tienen dos etapas claramente definidas. En la primera, se compran los insumos necesarios para su elaboración; y en la segunda, una vez terminada su elaboración entran en la órbita de la comercialización para que sean comprados y/o consumidos por las empresas (como otros insumos para producir otras mercancías) o por los hogares. En otras palabras, la producción puede ser vista desde la composición de cada uno de los insumos, como de la demanda que se genere alrededor de él. Con base en ello, se hacen entendibles las categorías desarrolladas por Hirschman acerca de los eslabonamientos “*hacia atrás*” y “*hacia adelante*”; los cuales se hacen medibles a partir de la construcción de las matrices insumo-producto, por parte de las oficinas de estadística de los países, en nuestro caso, el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

De ahí que los multiplicadores de Leontief derivados de la MIP, sea una de sus potencialidades analíticas. Los multiplicadores miden los incrementos en el valor de la producción ocasionados por variaciones de la demanda final. Posteriormente, “el aumento de la demanda de todos estos productos ocasiona una serie adicional de aumentos en la producción para todos los productos y esto a su vez desencadena otra serie de aumentos de la producción y así sucesivamente. Cada serie de efectos es menor que la última hasta que a la larga se vuelve insignificante. El total de los efectos

a partir de la segunda serie y las posteriores se denomina efecto indirecto de un cambio de demanda” (Naciones Unidas, 2008-28.39; citado por DANE, 2012).

En general, con base en la MIP se pueden cuantificar los efectos directos e indirectos sobre la estructura productiva, ante cambios en las variables exógenas.

La agricultura en la estructura productiva colombiana

La participación del sector agropecuario en la economía colombiana es importante, tanto o más que el sector Minero, el de la Construcción o el del Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones. El valor promedio del agro, durante el periodo 2000-2013, fue de 7,8% con un valor máximo de 8,9% y un mínimo de 6,8% (Cuadro 1).

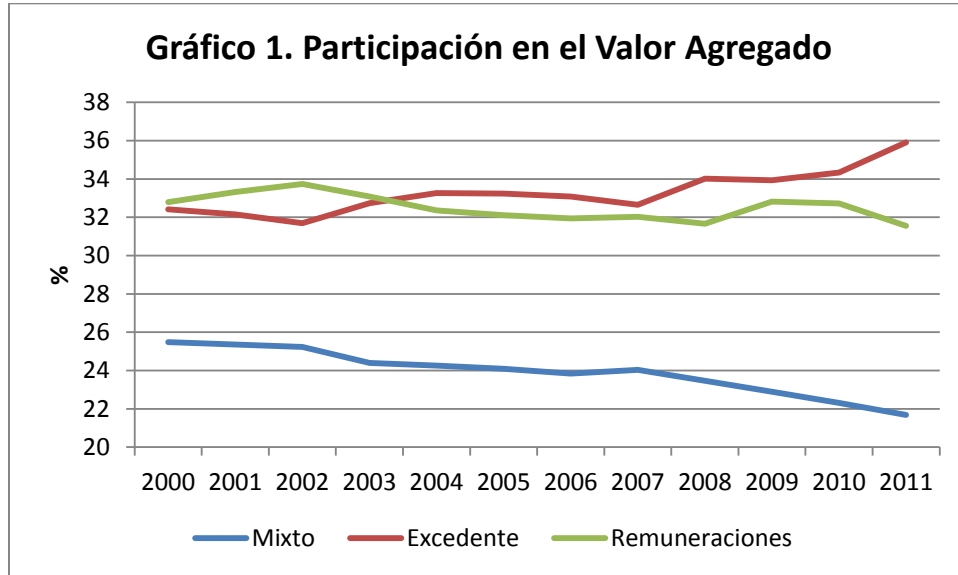
Cuadro 1. Participación del Valor Agregado Sectorial. (Porcentajes y Miles de Millones de pesos de 2005)										
	Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca (%)	Explotación de minas y canteras (%)	Industrias manufactureras (%)	Suministro de electricidad, gas y agua (%)	Construcción (%)	Comercio, reparación, restaurantes y hoteles (%)	Transporte, almacenamiento y comunicaciones (%)	Establecimientos financieros, seguros, actividades inmobiliarias y servicios a las empresas (%)	Actividades de servicios sociales, comunales y personales (%)	Subtotal Valor Agregado MM\$
2000	8.7	8.7	14.8	4.5	4.8	12.7	6.9	21.0	18.4	260,753
2010	7.2	7.7	14.0	4.1	6.8	13.2	8.1	21.4	17.1	385,503
2012	6.8	8.5	13.2	3.9	7.1	13.3	8.2	21.8	16.8	425,462
2013	6.9	8.5	12.5	4.0	7.5	13.4	8.2	21.9	17.0	443,331

Fuente: DANE. Cálculos propios.

Desde el punto de vista de las relaciones sociales de producción, durante el periodo 2000-2011, hasta donde hay cifras públicas, se observa una caída de la participación de las Remuneraciones a los Asalariados y del Ingreso Mixto, mientras que los Excedentes Brutos de Explotación, remuneración a los rentistas del capital, se incrementó (Gráfico 1, Cuadro 2). Esta es una de las muestras de como los frutos del trabajo en la economía vienen cayendo, haciéndose más evidente lo que se viene denominando en la literatura económica la “segunda edad de las máquinas” sin saber hasta donde éste “ahorro del trabajo” resulta ser una bendición para las familias colombianas o más bien resulta ser una profundización de los niveles de pobreza e indigencia así como la desigualdad³. Todo ello en una estrecha relación con los cambios ocurridos en la estructura productiva, donde la

³ Skidelsky, R. 2014. ¿Muerte a las máquinas? Project Syndicate. Febrero 21 de 2014.

industria manufacturera y la agricultura han perdido participación en el contexto nacional, debido, entre otros, al uso de “tecnologías disruptivas”⁴ que hacen cada vez más inciertas las perspectivas laborales de los trabajadores, pues se “pronostica que las máquinas reemplazarán a los seres humanos en cada vez más áreas”⁵.



Conceptos	2000	2005	2010	2011
1. Remuneración a los asalariados	100.0	100.0	100.0	100.0
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	7.0	7.2	5.7	5.5
Explotación de minas y canteras	2.4	2.2	2.7	3.5
Industrias manufactureras	15.0	15.1	13.3	13.1
Suministro de electricidad, gas y agua	1.9	2.2	1.9	1.8
Construcción	3.4	4.2	4.9	5.0
Comercio, reparación, restaurantes y hoteles	14.3	14.7	14.8	15.1
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	4.7	5.1	5.0	4.9
Establecimientos financieros, seguros, actividades inmobiliarias y servicios a las empresas	13.0	13.2	14.9	15.2
Actividades de servicios sociales, comunales y personales	38.3	36.1	36.7	35.9

⁴ McKinsey Global Institute. 2013. Disruptive technologies: Advances that wil transform life, business, and the global economy. En www.mckinsey.com

⁵ Brynjolfsson, E.; J. Manyika y A. Mcaffé. 2013. Doce tecnologías que cambiarán el mundo. Project Syndicate. Septiembre 4 de 2013.

Cuadro 2. Participación sectorial en los salarios y rentas de capital				
Conceptos	2000	2005	2010	2011
2. Excedente bruto de explotación	100.0	100.0	100.0	100.0
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	1.2	0.9	0.8	0.8
Explotación de minas y canteras	14.8	15.4	20.5	27.0
Industrias manufactureras	20.0	21.0	19.3	18.3
Suministro de electricidad, gas y agua	7.5	9.4	8.0	7.3
Construcción	6.0	7.7	10.7	10.2
Comercio, reparación, restaurantes y hoteles	5.9	4.6	1.8	1.8
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	6.3	7.2	6.9	5.8
Establecimientos financieros, seguros, actividades inmobiliarias y servicios a las empresas	30.3	26.7	26.3	23.4
Actividades de servicios sociales, comunales y personales	8.0	7.2	5.7	5.4
3. Ingreso mixto bruto	100.0	100.0	100.0	100.0
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	22.0	21.2	19.5	19.5
Explotación de minas y canteras	0.9	1.5	1.6	1.7
Industrias manufactureras	8.3	7.9	6.1	5.9
Suministro de electricidad, gas y agua	0.2	0.2	0.3	0.3
Construcción	3.5	6.0	7.7	9.2
Comercio, reparación, restaurantes y hoteles	23.8	22.4	26.4	25.8
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	9.7	10.9	9.7	9.1
Establecimientos financieros, seguros, actividades inmobiliarias y servicios a las empresas	24.4	23.7	22.5	22.3
Actividades de servicios sociales, comunales y personales	7.2	6.3	6.3	6.1

Fuente: DANE. Cálculos propios.

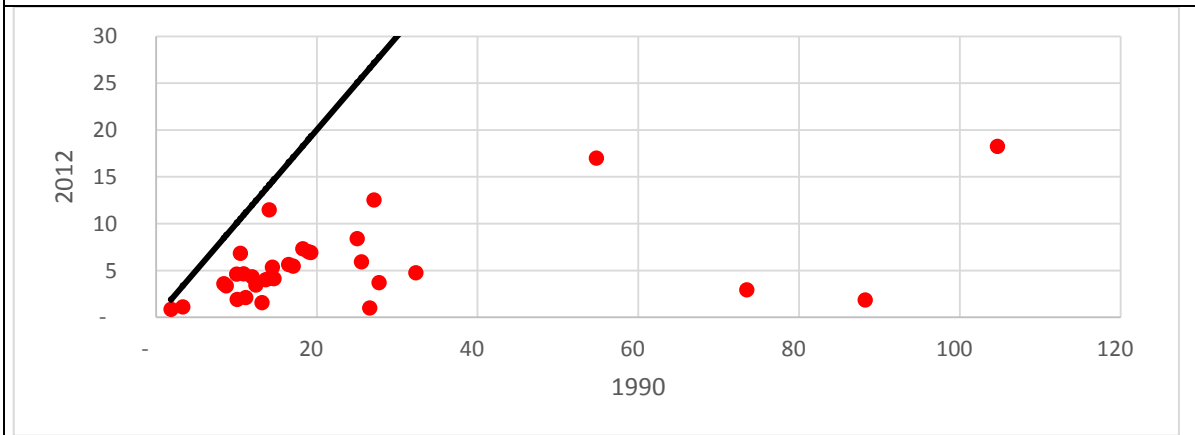
El cuadro 2 permite señalar, entre otros elementos lo siguiente:

- Respecto a la Remuneración, los asalariados del sector Agropecuario, Industrial y de Actividades de servicios sociales, comunales y personales cayeron durante el periodo; entre tanto las de los sectores Financiero, Construcción, Minero, Construcción y Transporte aumentaron;
- Los únicos sectores donde aumento el Excedente Bruto de Explotación fueron el minero y el de la construcción;

- Los sectores donde más cayó la participación del ingreso mixto fueron el agropecuario y el de los establecimientos financieros, seguros, actividades inmobiliarias y servicios a las empresas, mientras que el de comercio aumentó.

El deterioro de la agricultura que se presenta a nivel agregado, fue generalizado a nivel departamental. En el gráfico 2 se presenta la evolución del ingreso per cápita del sector entre 1990 y el 2012, observándose su reducción a nivel regional; y lo que más llama la atención es, que en aquellos departamentos donde fue mayor, éste se encuentra acompañado con el desarrollo de proyectos mineros (hidrocarburos y/o carbón, en lo fundamental) y una profundización de la concentración de la tierra (Gráfico 3). La pérdida de bienestar social en el campo durante más de una década, la década perdida del sector rural, contribuyó al incremento de la concentración de la tierra.

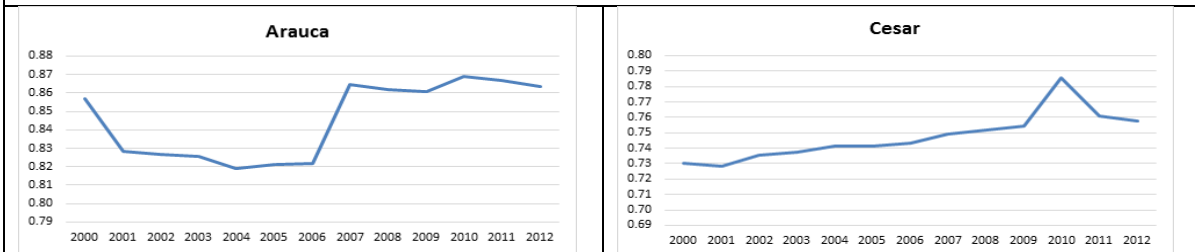
Gráfico 2. EVOLUCION DEL PIB PER CÁPITA AGROPECUARIO ENTRE 1990 Y 2012.

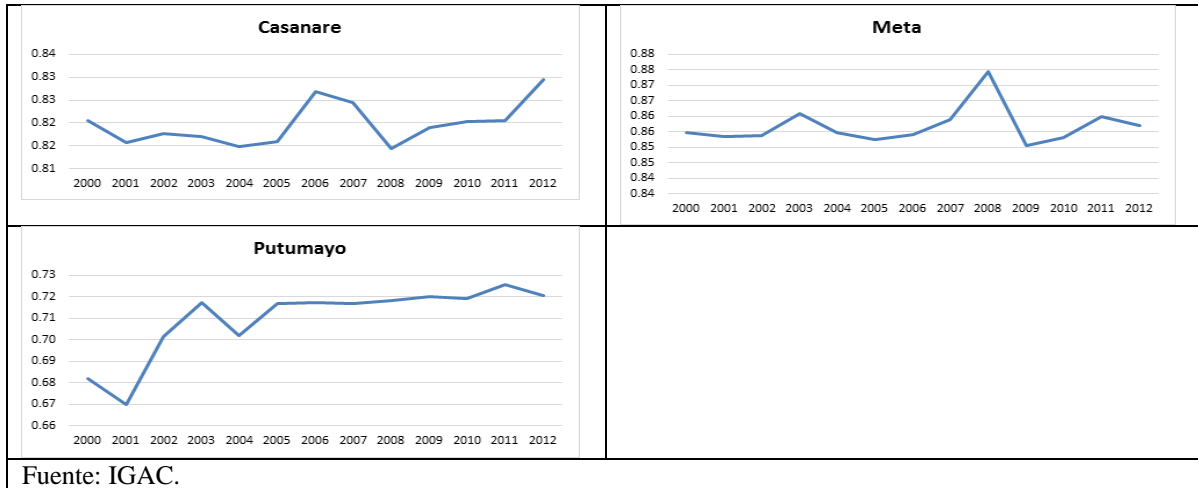


FUENTE: DANE. CALCULOS PROPIOS.

NOTA: LA LINEA DE 45 GRADOS SE CORRESPONDE CON LOS VALORES IGUALES EN 1990 Y 2012. LOS PUNTOS POR ENCIMA (POR DEBAJO) DE LA LINEA DE 45º MUESTRAN QUE LOS VALORES DE 2012 SON SUPERIORES (INFERIORES) A LOS DE 1990.

Gráfico 3. Coeficientes de Gini de Tierras.





A nivel sub-sectorial, la mayor concentración de las actividades agropecuarias se da en el Cultivo de otros productos agrícolas y la Producción pecuaria y caza incluyendo las actividades veterinarias (Cuadro 3).

Concepto	Producción	Consumo intermedio	Valor agregado	Remuneración a los asalariados	Ingreso mixto	Excedente bruto de explotación
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cultivo de café	9.5	3.1	12.4	21.9	9.3	1.1
Cultivo de otros productos agrícolas	48.5	45.1	50.1	57.9	47.9	32.3
Producción pecuaria y caza incluyendo las actividades veterinarias	37.1	47.2	32.5	17.0	37.4	57.5
Silvicultura, extracción de madera y actividades conexas	2.4	2.1	2.6	1.7	2.9	4.1
Pesca, producción de peces en criaderos y granjas piscícolas; actividades de servicios relacionadas con la pesca	2.4	2.6	2.4	1.5	2.6	5.0

Fuente: DANE. Cálculos propios.

Los eslabonamientos en el sector agropecuario

Dada la interdependencia que existe entre las diferentes actividades económicas, las cuales quedan plasmadas en la MIP, pues allí se reflejan las interacciones entre cada una de ellas, a lo cual se le denomina eslabonamientos. A partir de los insumos utilizados en cada actividad productiva y con base en la participación de cada una de ellas, a continuación se presentan las participaciones de los subsectores de la actividad agropecuaria, ordenados de mayor a menor, los cuales se corresponden con los coeficientes técnicos que no son más que la revelación de los requerimientos directos de interdependencia sectorial.

Cuadro 4-A. Cultivo de Café.	
	Participación
Sustancias y productos químicos	51
Comercio	17
Artículos textiles, excepto prendas de vestir	9
Otros productos agrícolas	5
Total	82

Fuente: DANE. Cálculos propios.

Cuadro 4-B. Cultivo de otros productos agrícolas.	
	Participación
Sustancias y productos químicos	35
Comercio	15
Otros productos agrícolas	11
Servicios de transporte terrestre	9
Total	69

Fuente: DANE. Cálculos propios.

Cuadro 4-C. Producción pecuaria y caza incluyendo las actividades veterinarias.	
	Participación
Productos de molinería, almidones y sus productos	50
Animales vivos, productos animales y productos de la caza	14
Sustancias y productos químicos	10
Comercio	9
Total	82

Fuente: DANE. Cálculos propios.

Cuadro 4-D. Silvicultura, extracción de madera y actividades conexas.	
	Participación
Productos de silvicultura, extracción de madera y actividades conexas	35
Sustancias y productos químicos	15
Servicios de transporte terrestre	15
Productos metalúrgicos básicos (excepto maquinaria y equipo)	11
Comercio	7
Total	76

Fuente: DANE. Cálculos propios.

Cuadro 4-E. Pesca, producción de peces en criaderos y granjas piscícolas; actividades de servicios relacionadas con la pesca.	
	Participación
Productos de la pesca, la acuicultura y servicios relacionados	24
Productos de molinería, almidones y sus productos	20
Maquinaria y equipo	12
Productos de caucho y de plástico	12
Comercio	8
Total	68

Fuente: DANE. Cálculos propios.

Resulta importante destacar los requerimientos directos que presenta cada uno de estos sub-sectores con el de Comercio, una de las mayores fuentes generadoras de empleo; en contraste con el conjunto de requerimientos que presentan los dos sub-sectores mineros más importantes; los cuales se corresponden con la industria del petróleo y del transporte en el caso de los hidrocarburos (Cuadro 5-A), mientras que en el sub-sector del carbón fue con los trabajos de construcción y transporte (Cuadro 5-B). En otras palabras, los eslabonamientos directos del sector agropecuario son mucho más importantes que los que resultan del sector minero, lo cual permite señalar que al sector de la minera aún tiene mucho por hacer en aras de fortalecer sus eslabonamientos con los sectores productivos internos.

Cuadro 5-A. Extracción de petróleo crudo y de gas natural; actividades de servicios relacionadas con la extracción de petróleo y de gas, excepto las actividades de prospección; extracción de minerales de uranio y de torio.	
	Participación
Petróleo crudo, gas natural y minerales de uranio y torio	53
Servicios de transporte terrestre	39
Total	92

Fuente: DANE. Cálculos propios.

Cuadro 5-B. Extracción de carbón, carbón lignítico y turba.	
	Participación
Trabajos de construcción, construcción de obras civiles y servicios de arrendamiento de equipo con operario	17
Servicios de transporte terrestre	16
Servicios complementarios y auxiliares al transporte	13
Servicios de reparación de automotores, de artículos personales y domésticos	9
Servicios a las empresas excepto servicios financieros e inmobiliarios	7
Sustancias y productos químicos	6
Carbón mineral	6
Total	72

Fuente: DANE. Cálculos propios.

Ahora bien, con base en la matriz de coeficientes técnicos (Matriz $[A]$) se construye la matriz de Leontief ($[I - A]$), así como la matriz de requerimientos directos e indirectos, la inversa de la matriz $[I - A]$.

Cada elemento de la matriz inversa de Leontief, corresponde a la producción total de la actividad i asociada a cada unidad de producto de la actividad j con destino a la demanda final; e incluye las necesidades directas del insumo i por parte de la rama j , comprendidas en cada coeficiente técnico, así como los requerimientos indirectos del insumo i , necesarios para producir todos los insumos intermedios que absorbe directa e indirectamente la actividad.

Los eslabonamientos hacia atrás⁶

⁶ Lozano, 2004.

Con base en los elementos de la matriz inversa de Leontief se evalúa de manera formal, las articulaciones directas e indirectas de cada actividad con los eslabones anteriores de las cadenas productivas en que está inserta y, por esta vía, la estructura de eslabonamientos hacia atrás de la economía.

Los coeficientes de eslabonamiento por columna hacia atrás, muestran el grado de vinculación de cada rama, a través de su demanda directa e indirecta de insumos intermedios, con el conjunto de la economía, que no es más que su articulación con las otras ramas. Estos coeficientes se estiman a partir de los totales por columna de la matriz inversa de Leontief.

En el caso del sector agropecuario y minero, los coeficientes resultantes para cada una de sus ramas se presentan en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Eslabonamientos por columna hacia atrás	
Cultivo de café	1.16721
Cultivo de otros productos agrícolas	1.34174
Producción pecuaria y caza incluyendo las actividades veterinarias	1.54593
Silvicultura, extracción de madera y actividades conexas	1.29541
Pesca, producción de peces en criaderos y granjas piscícolas; actividades de servicios relacionadas con la pesca	1.43870
Extracción de carbón, carbón lignítico y turba	1.35168
Extracción de petróleo crudo y de gas natural; actividades de servicios relacionadas con la extracción de petróleo y de gas, excepto las actividades de prospección; extracción de minerales de uranio y de torio	1.27119
Extracción de minerales metalíferos	1.54023
Extracción de minerales no metálicos	1.29796

Fuente: DANE. Matriz Insumo Producto.

Estos coeficientes señalan el estímulo que cada sub-sector tiene sobre la economía, es decir, que por cada peso (\$1) que se incremente la demanda final en cada uno de ellos, la economía debe producir insumos por \$1.16721 para el sub-sector Cultivos de Café y de \$1.34174 para el de Otros cultivos agrícolas, para satisfacer los requerimientos directos e indirectos de cada sector. Para la economía nacional en su conjunto, el mayor estímulo lo presenta el sub-sector Producción, transformación y conservación de carne y pescado (\$2.44659).

De acuerdo con la magnitud de los multiplicadores anteriores, los mayores estímulos de un incremento de la demanda final sectorial agropecuaria sobre la producción de insumos en la economía serían:

- Producción pecuaria y caza incluyendo las actividades veterinarias;
- Pesca, producción de peces en criaderos y granjas piscícolas; actividades de servicios relacionadas con la pesca;
- Cultivo de otros productos agrícolas;
- Silvicultura, extracción de madera y actividades conexas; y
- Cultivo de café.

En el caso de la minería, el mayor estímulo viene dado por el subsector de Extracción de minerales metalíferos seguido por el de Extracción de carbón, carbón lignítico y turba.

Ahora bien, los coeficientes de eslabonamiento por fila, hacia atrás, muestran el grado de articulación de la economía en su conjunto con cada actividad en particular, a través de la demanda directa e indirecta de insumos intermedios ejercida por todas las actividades del sistema. Para cada actividad, el coeficiente lo determina la demanda directa e indirecta de los insumos intermedios que produce la economía, por parte de todas las demás ramas.

Cuadro 7. Eslabonamientos por filas hacia atrás	
Productos de café	1.79733
Otros productos agrícolas	2.90375
Animales vivos, productos animales y productos de la caza	2.61105
Productos de silvicultura, extracción de madera y actividades conexas	1.31608
Productos de la pesca, la acuicultura y servicios relacionados	1.14581
Carbón mineral	1.09556
Petróleo crudo, gas natural y minerales de uranio y torio	2.38721
Minerales metálicos	1.30904
Minerales no metálicos	1.16560

Fuente: DANE.

Los coeficientes que aparecen en el Cuadro 7 expresan el efecto que el conjunto de sectores tiene sobre una actividad en particular (al aumentar cada uno su demanda en una unidad). Es decir, si la demanda final para Otros productos agrícolas aumenta en \$1,000,000 entonces cada sector deberá

producir insumos por \$2,903,746 para satisfacer los requerimientos dados por el incremento de la demanda para todo el sistema. En el caso del sector agropecuario, el mayor efecto viene dado por Otros productos agrícolas como principal abastecedor, seguido por el de Animales vivos, productos animales y productos de la caza. Así pues, los valores anteriores del coeficiente de eslabonamientos hacia atrás, hacen referencia a la capacidad de producción de insumos del sector i es decir, su respuesta, cuando la demanda del resto de los sectores aumenta.

En el caso de la minería el mayor impacto lo presenta el sub-sector de Petróleo crudo, gas natural y minerales de uranio y torio y el de menor Carbón mineral.

En el comparativo intersectorial, se observa unos mayores impactos de las actividades agrícolas cuando su demanda final aumenta para que cada sector produzca los insumos necesarios para satisfacer el incremento de la demanda para el agregado.

En suma, reactivar el sector agropecuario trae beneficios para la economía como un todo, mucho más que los de la minería, en general, y, en particular, el sector carbón⁷.

Eslabonamientos productivos hacia adelante⁸

Aunque el modelo de Leontief fue diseñado para analizar los niveles de interdependencia sectorial asociados a la demanda de insumos intermedios, así como los efectos totales de los cambios en la demanda final sobre la producción, se puede construir un modelo complementario al anterior donde se cuantifican las relaciones directas e indirectas de interdependencia que derivan de la oferta de insumos intermedios y los efectos de las variaciones en el volumen utilizado de insumos no intermedios. En este caso se ponderan las filas y no las columnas por los valores de demanda final. Esta nueva matriz [**B**] expone las ventas de cada actividad, donde cada coeficiente señala lo que cada actividad distribuye como insumos al sistema en su conjunto para lograr una unidad de demanda final.

⁷ Resultados en esta misma línea se encuentran en Martínez y Aguilar (2013) donde se señala la existencia de “un espacio grande para ampliar los encadenamientos productivos de la minería hacia adelante (desarrollo de actividades productivas que usen productos mineros) y, en mayor grado, hacia atrás (proveedores del sector)”. Martínez, A. y Tatiana Aguilar. 2013. Estudio sobre los impactos socio-económicos del sector minero en Colombia: encadenamientos sectoriales. En <http://www.fedesarrollo.org.co>.

⁸ Lozano, 2004.

Ahora bien, con base en la matriz **[B]** se construye la matriz **[I-B]**. En ésta matriz se encuentran, en su diagonal principal, las ventas de cada rama hacia el sistema económico, mientras los términos negativos denotan las compras de cada rama. Con la matriz inversa (Inversa de **[I-B]**) se obtienen los suministros directos e indirectos de insumos que una rama oferta para la creación de una unidad de demanda final, y resulta de suma importancia en la medida en que muestra las repercusiones sucesivas que se producen en los sectores económicos al efectuarse variaciones en la demanda final de cualquier rama.

Los coeficientes de la matriz inversa de **[I - B]** permiten evaluar las articulaciones directas e indirectas de cada rama con los eslabones posteriores de las cadenas productivas a las que se vincula, es decir, la estructura de eslabonamientos hacia adelante de la economía.

Los eslabonamientos hacia adelante pueden analizarse tomando en cuenta los encadenamientos hacia delante de cada actividad con la economía en su conjunto, lo que implica analizar la matriz inversa de **[I - B]** a lo largo de cada fila; también pueden examinarse considerando los vínculos hacia adelante del sistema en su conjunto con cada rama, lo cual se hace al analizar esta misma matriz a lo largo de cada columna.

Los coeficientes de eslabonamiento por fila hacia adelante, muestran el grado de vinculación de cada rama, a través de su oferta directa e indirecta de insumos intermedios, con el conjunto de la economía, es decir, como resultado de sus relaciones directas e indirectas con todas las ramas situadas en eslabones posteriores de las cadenas productivas a las que se articula. Estos coeficientes se estiman a partir de los totales por fila de la matriz inversa de **[I - B]**.

Los resultados para el sector agropecuario y minero se presentan en el Cuadro 8. Para el conjunto de la economía, el mayor valor de estos se encuentra en Desperdicios y Desechos (2.55), es decir que ante un cambio de un peso (\$1) en la demanda final en cada sector, el sector de Desperdicios y Desechos ofertará insumos por 2,55 para lograr abastecer todos los suministros directos e indirectos para lograr una unidad de producto final.

Cuadro 8. Eslabonamientos por fila hacia adelante	
Productos de café	2.0994
Otros productos agrícolas	1.6251
Animales vivos, productos animales y productos de la caza	2.0094

Productos de silvicultura, extracción de madera y actividades conexas	2.2112
Productos de la pesca, la acuicultura y servicios relacionados	1.8429
Carbón mineral	1.1099
Petróleo crudo, gas natural y minerales de uranio y torio	1.7589
Minerales metálicos	1.8694
Minerales no metálicos	2.2379

Fuente: DANE.

Así pues, para los subsectores agropecuarios el de mayor capacidad de abastecimiento (o de oferta) de suministros hacia el conjunto de la economía es Productos de silvicultura, extracción de madera y actividades conexas seguido por el de Productos de café. Mientras que para el minero resultó ser el de los Minerales no metálicos.

En cuanto al grado de articulación hacia delante del conjunto de la economía, a través de oferta directa e indirecta de insumos intermedios con cada rama, se evalúan mediante los coeficientes de eslabonamiento por columna hacia adelante los cuales se estima a partir de los totales por columna de la inversa [**I – B**] (Cuadro 9).

Cuadro 9. Eslabonamientos por columna hacia adelante	
Cultivo de café	1.05732
Cultivo de otros productos agrícolas	1.48511
Producción pecuaria y caza incluyendo las actividades veterinarias	1.68083
Silvicultura, extracción de madera y actividades conexas	1.09942
Pesca, producción de peces en criaderos y granjas piscícolas; actividades de servicios relacionadas con la pesca	1.11775
Extracción de carbón, carbón lignítico y turba	1.24848
Extracción de petróleo crudo y de gas natural; actividades de servicios relacionadas con la extracción de petróleo y de gas, excepto las actividades de prospección; extracción de minerales de uranio y de torio	1.29027
Extracción de minerales metalíferos	1.21004
Extracción de minerales no metálicos	1.06160

Fuente: DANE.

Estos coeficientes, expresan el efecto que el conjunto de sectores tiene sobre una rama en particular (al aumentar cada uno su demanda en una unidad) y descubren como responderá cada sector ante el estímulo que significaría el aumento en la producción del resto de los sectores como oferentes de bienes derivado de cambios en la demanda final. Así entonces, si la demanda final para el sector, de la Construcción de edificaciones completas y de partes de edificaciones, el de mayor coeficiente de

eslabonamiento por columna hacia adelante, aumenta en \$1,000,000 entonces cada sector se vería obligado a suministrar productos por \$3,817,841 con la finalidad de satisfacer directa e indirectamente, el incremento unitario de la demanda final para toda la economía. En el caso de la agricultura, si se genera una demanda final para los sub-sectores de la Producción pecuaria y caza incluyendo las actividades veterinarias; así como el de Cultivo de otros productos agrícolas entonces los eslabonamientos hacia adelante aumentan mucho más de los que genera cada uno de los subsectores de la minería (Cuadro 9).

En suma...

La pérdida de participación de la actividad agropecuaria en el contexto de la economía nacional va acompañada con un deterioro generalizado del ingreso agropecuario por habitante en los departamentos y con un aumento del índice de concentración de la tierra, en la mayoría de ellos.

El coeficiente por fila, eslabonamiento hacia atrás, está asociado a su demanda intermedia de insumos, mientras el coeficiente por columna está ligado a su demanda final. El primero mide el grado de articulación de la economía con cada uno de los sub-sectores sobre una actividad en particular, el segundo mide el grado de articulación de cada rama a través de su demanda por insumos. El mayor impacto en la producción de insumos por parte de cada uno de los sectores lo ejercen los sub-sectores de Otros productos agrícolas como principal abastecedor, seguido por el de Animales vivos, productos animales y productos de la caza, los cuales tiene unos valores mayores a los de los sub-sectores mineros. Ahora bien, respecto al grado de vinculación de cada rama, a través de su demanda de insumos intermedios, con el conjunto de la economía, muestra que para la economía nacional en su conjunto, el mayor estímulo lo presenta el sub-sector Producción, transformación y conservación de carne y pescado (\$2.44659) y para el sector agropecuario lo fue la Producción pecuaria y caza incluyendo las actividades veterinarias.

El coeficiente por fila hacia delante depende de la composición de su propia oferta; mientras que el coeficiente por columna hacia delante, está asociado a la estructura y composición de la oferta de todas las ramas del sistema económico. Ahora bien, en la medida en que los coeficientes de eslabonamiento productivo hacia atrás y hacia delante pretenden ser un criterio de selección indiscutible para nombrar las ramas eje de política pública, y reforzar el criterio de selección y así evitar tomar en cuenta una rama que no sea realmente significativa para el desarrollo de cadenas productivas permite señalar la necesidad que el gobierno nacional impulse una política pública de

reactivación, económica y social, del sector agropecuario así como viene impulsan la locomotora minera, dados los impactos que el sector tiene en el agregado nacional.

Una política económica y social hacia el sector agropecuario que contemple la coordinación de actividades con el sector minero, necesariamente relaja las tensas relaciones y fuentes de conflictividad, que hoy existen entre estos dos sectores por los diferentes impactos que generan a nivel local, ya sea por el uso de la tierra, el uso del agua, el impacto sobre el ambiente y los seres humanos, entre otros.

Finalmente, el próximo gobierno debe contemplar la posibilidad de impulsar una política agropecuaria incluyente consensuada con los diferentes sectores y que aprenda de los errores y aciertos de la locomotora minera, tal y como lo esbozo el Noble Joseph Stiglitz en su reciente visita a Colombia: “Uno de los problemas de Perú y Colombia es que tienen muchos recursos naturales y han tenido una revaluación y desindustrialización con la maldición de los recursos naturales. Si se gastan los recursos que tienen en solo poner a producir tierras están perdiéndolos, tienen que gastarlos en infraestructura, educación, salud” y así hacer frente a la desigualdad social y, para ello, se deben aumentar los impuestos a las mineras, petroleras y demás empresas que exploten recursos naturales no renovables, las cuales tienen una tarifa impositiva muy baja respecto a las tarifas nominales, gracias a las exenciones fiscales de las que gozan. Esa no puede ser la política que deba imperar para impulsar el crecimiento inclusivo que requiere el sector agropecuario.