ESTUDIO SOBRE EL IMPACTO SOCIOECONÓMICO DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL DE LA CAÑA EN COLOMBIA

Informe Final

Jairo Núñez Méndez (Director)
María del Pilar Ruiz Molina
Julieth Andrea Parra Hincapié
Miguel Ortiz

Bogotá, agosto de 2018

FEDESARROLLO
Centro de Investigación Económica y Social

INDICE

I. Introducción 4
II. El sector agroindustrial de la caña en Colombia 7
III. Impactos socioeconómicos del sector agroindustrial de la caña en Colombia 16
A. Antecedentes del estudio de Fedesarrollo 16
B. Impactos en la producción y en el empleo 16
1. Impactos en la producción nacional 17
2. Impactos en el empleo nacional 19
3. Impactos en el empleo regional 22
4. Incidencia de la agroindustria de la caña en los impuestos municipales 24
IV. Impactos socioeconómicos del sector agroindustrial de la caña en la región del valle geográfico del río Cauca 26
A. Metodología 26
B. Resultados 28
1. Educación 29
2. Salud 32
3. Salarios 33
4. PIB 35
V. Una aproximación a los impactos desde el análisis cualitativo 37
A. Resultados 37
1. Sostenibilidad 40
2. Productividad y competitividad 47
VI. Conclusiones y recomendaciones 52
A. Conclusiones 52
B. Recomendaciones 56
VII. Bibliografía 59
VIII. Anexos 61
A. Anexo A: Metodología Matriz Insumo Producto 61
1. Matriz de contabilidad social, SAM 61
2. Metodología 63
3. Cálculo de efectos sobre otras variables 65

B. Anexo B. Efectos de la actividad agroindustrial de la caña en los municipios productores 66
C. Anexo C: Metodología para el análisis cualitativo 80

I. Introducción

El presente estudio identifica y cuantifica los impactos socioeconómicos de la agroindustria de la caña en Colombia, así como los impactos regionales de la actividad agrícola de la producción de caña de azúcar y de las actividades industriales de la producción de azúcar, bioetanol y cogeneración de energía. Los impactos se miden y se analizan a partir de métodos cuantitativos y cualitativos. Los métodos cuantitativos se basan en las cifras de área sembrada de caña, caña molida y producción de azúcar en el nivel departamental y municipal recopiladas por el Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia (Cenicaña) y el Fondo de Estabilización de Precios del Azúcar (FEPA), y en las estadísticas de producción, insumo-utilización e insumo-producto del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE), así como de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) y otras variables económicas y sociales emitidas por el DANE y por el Departamento Nacional de Planeación (DNP) que permitieron realizar ejercicios de medición de los impactos con la matriz insumo-producto y usar un modelo econométrico de panel con covariables para medir los impactos del sector sobre las coberturas en educación y salud, y empleo y salarios en el nivel regional. Los métodos cualitativos permitieron profundizar en los análisis de los impactos con los resultados del procesamiento en Atlas.ti de la transcripción de 6 Grupos Focales (GF) y 21 Entrevistas a Profundidad (E) que se realizaron con múltiples actores vinculados con el sector.

Un estudio similar a éste realizado por Fedesarrollo en el año 2010[1] encontró importantes impactos económicos de la agroindustria de la caña en la producción, la inversión, los salarios, el valor agregado, el pago de impuestos y el empleo a nivel nacional, así como un mejor desempeño de las variables sociales en los municipios productores de caña de azúcar frente a municipios productores de otros bienes representativos de la agricultura del país, tales como café, flores y arroz.

Desde entonces, se evidencian varias transformaciones estructurales en el sector agroindustrial de la caña. La primera de ellas es la ampliación y diversificación del sector desde la producción de azúcar hacia la producción de energías limpias tales como la producción de alcohol carburante (bioetanol) que inició operación en 2005 y la cogeneración de energía eléctrica a partir del bagazo de la caña que inició operaciones de venta al sistema interconectado durante la presente década[2], no obstante que, desde antes, los ingenios cogeneraban la energía requerida para su propio abastecimiento. De allí que hoy nos refiramos al sector agroindustrial de la caña y no a la agroindustria del azúcar.

Una segunda transformación tiene que ver con la entrada al sector de reconocidos grupos económicos; la fusión de empresas; el registro de las empresas en la bolsa de valores[3]; y, la diversificación de los negocios de las empresas hacia otros países en donde han comprado

[1] Arbeláez M., Estacio A. y Olivera M. (2010).
[2] Con excepción del Ingenio Incauca quien vende energía eléctrica al sistema interconectado desde 1997. Ver http://www.incauca.com/es/nosotros/historia/
[3] Riopaila-Castilla se registró en la Bolsa de Valores de Colombia en 2007 y Mayaguez en 2012. Consultado en www.bvc.com.co/pps/tibco/portalbvc/Home/Empresas/Listado+de+Emisores en marzo de 2018.

ingenios como en Brasil, Perú, Nicaragua y México y, hacia otros sectores, como el sector frutícola, la acuacultura y el sector productor de palma de aceite, lo que ha transformado la gestión administrativa el negocio. Lo anterior se acompaña de una transición de un sector dominado por empresas familiares productoras de azúcar y mieles, hacia un sector multinacionalizado con unidades de negocio en varios sectores productivos, de propiedad de organizaciones empresariales.

Esta dinámica se ha dado en paralelo con un crecimiento del 1,8% anual promedio entre 2007 y 2017[4] en el área sembrada en caña a lo largo del valle geográfico del río Cauca que es el territorio óptimo para el cultivo de la caña de azúcar por sus condiciones agroecológicas. Esta ampliación del área también ha estado acompañada de un proceso de mecanización de la cosecha que ha respondido, entre otros factores, a los desafíos de la competitividad mundial. Adicionalmente, se presentan en algunas zonas tensiones con algunas comunidades por las dinámicas territoriales, configurándose así, uno de los principales desafíos actuales del sector: la ampliación de los negocios y el aumento de la competitividad, frente al desarrollo regional y las relaciones con la comunidad.

Los resultados que se presentan a continuación nos permiten afirmar que el sector agroindustrial de la caña repercute positivamente sobre las actividades económicas del país creando dinámicas intersectoriales que impulsan mayor producción y empleo. Según las cuentas nacionales del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE), en el 2016 la producción del sector tuvo multiplicadores de 10,20 en la fase agrícola de caña de azúcar y de 5.21 en la fase de procesamiento industrial. Igualmente, la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) del DANE evidencia que el sector, en 2016, generó 116.032 empleos directos y, el cálculo de multiplicadores con la matriz insumo-producto realizado por Fedesarrollo, arroja 170.660 empleos adicionales, indirectos e inducidos de la actividad derivados de los encadenamientos y del consumo de los hogares directamente empleados, para un total de 286.692 empleos en la economía. Por su parte, al comparar la evolución de las variables de educación, salud, empleo y PIB entre los municipios productores de caña, con sus respectivos municipios contrafactuales resultado de un ejercicio de emparejamiento o "matching", se encuentran impactos positivos en algunas de las variables analizadas.

Por último, los resultados del trabajo cualitativo abren una visión más amplia de los positivos efectos sociales de la actividad agroindustrial sobre los trabajadores del sector en términos de cobertura de seguridad social, protección de los hogares, adquisición de vivienda, mejoramiento de sus competencias y oportunidades de estudio para los hijos y otros miembros del hogar. Igualmente, positivo es el impacto sobre las regiones productoras por los aumentos en la productividad, la formación de capital humano y los procesos de innovación tecnológica, bajo un esquema de responsabilidad frente a la conservación del medio ambiente. Sin embargo, el sector se desenvuelve en un entorno impactado por fenómenos de violencia atados al conflicto armado y a los desafíos de la terminación del mismo, al narcotráfico y a otras actividades ilegales tales como la minería ilegal. En este escenario, el sector podría ampliar las alianzas con el Estado enfocadas a procesos de

[4] Cálculos realizados con base en la información de Cenicaña

recuperación económica y social a través de los programas que estas empresas desarrollan en el marco de la Responsabilidad Social Empresarial (RSE).

En conclusión, el sector agroindustrial de la caña provee enormes beneficios socioeconómicos al país y, particularmente, a las regiones en donde está inserto; sin embargo, como ya se mencionó, existen riesgos en el ambiente social derivados de la presencia de actividades ilegales, que exigen una intervención de la Responsabilidad Social Empresarial con una visión de desarrollo regional incluyente, lo que implicaría la unificación y coordinación de objetivos de RSE entre todas las empresas del sector, y del apalancamiento y complementación de sus acciones con las del sector público y la cooperación internacional y, en particular, podría buscarse un mayor impacto, vinculándose con las recientemente creadas Zonas Más Afectadas por el Conflicto Armado –ZOMAC-, en los municipios en donde esto sea posible.

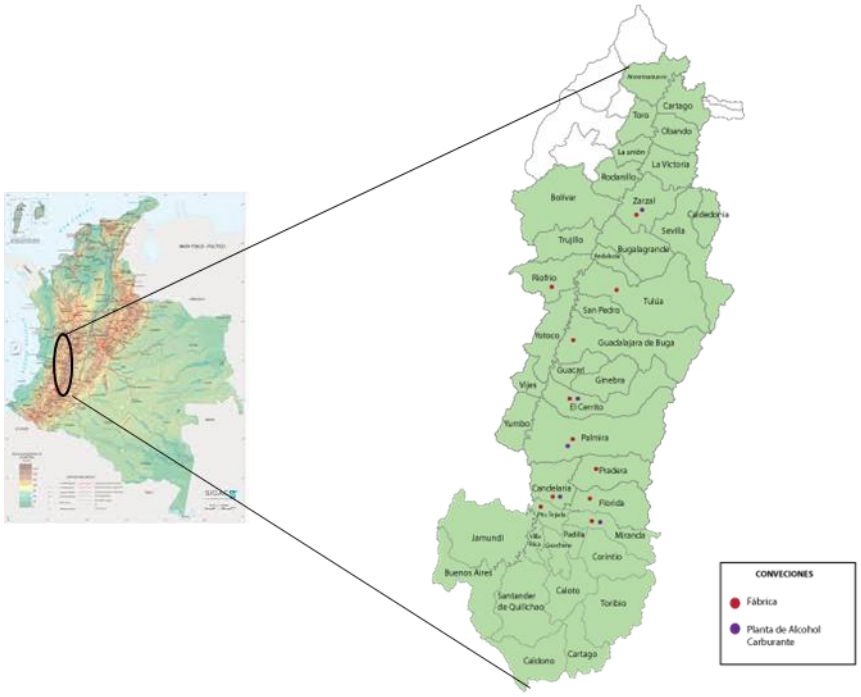
II. El sector agroindustrial de la caña en Colombia

Michael Porter, al establecer la relevancia de la ubicación o localización para la ventaja competitiva de una empresa en una economía globalizada, definió el concepto de clúster como "la concentración geográfica de compañías e instituciones conectadas entre sí en un territorio particular"[5]. Los clústeres incluyen un arreglo de industrias ligadas entre sí y con otras entidades importantes para la competencia. Por ejemplo, ellos incluyen proveedores de insumos especializados, tales como maquinaria y servicios; también se extienden hacia canales y clientes y, horizontalmente, a fabricantes de productos complementarios y a compañías de industrias relacionadas por habilidades, tecnologías o insumos en común. Igualmente, los clústeres incluyen, en general, a entidades gubernamentales y a otras instituciones tales como universidades, agencias públicas, consultores especializados e instituciones de educación, información, investigación y apoyo técnico especializados[6].

Con esta definición, el clúster o conglomerado de la caña se configura alrededor de 14 fábricas que producen azúcar, 6 de ellas que tienen plantas de producción de bioetanol y 11 de ellas que cogeneran energía eléctrica a partir del bagazo que producen 243 mil hectáreas sembradas actualmente en caña de azúcar en el valle geográfico del río Cauca (ver mapa No 1) y varias industrias que se encadenan hacia adelante y hacia atrás (ver Diagrama No 1), además de una institucionalidad asociada al sector y otras instituciones públicas y privadas que se conectan con la actividad principal de las empresas (ver Diagrama No 2).

[5] Porter, Michael (1.999), pág 54.
[6] Ibíd.

Mapa No 1
Ubicación del clúster del sector agroindustrial de la caña

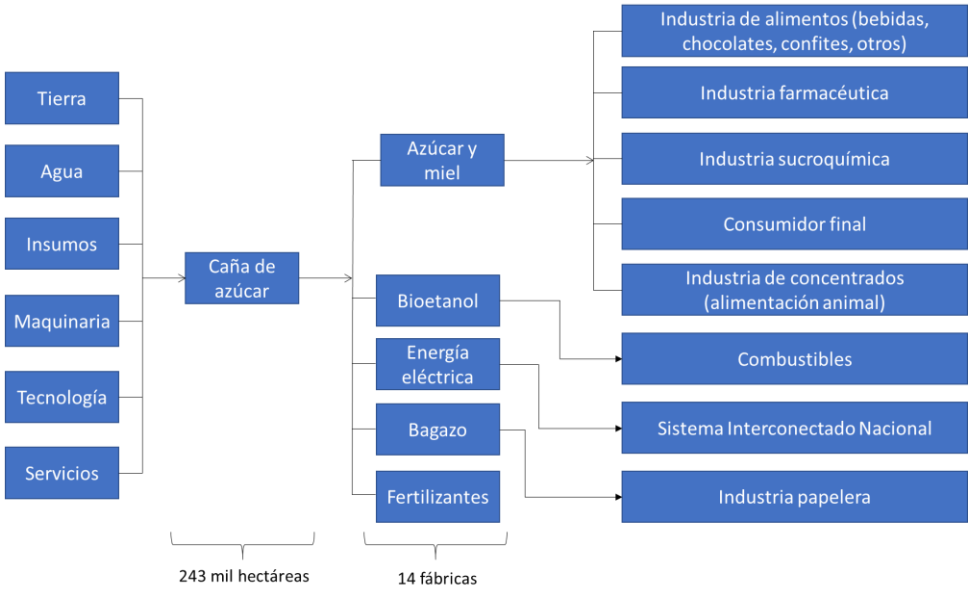


Fuentes: Cenicaña, páginas web de las empresas. Elaboración propia.

El conglomerado de la caña de azúcar se despliega de norte a sur, así: desde el municipio de Santuario en el departamento de Risaralda[7] hasta el municipio de Caldono en el departamento del Cauca (ver Mapa No 1). La actividad agrícola asociada con los cultivos de caña de azúcar se encadena hacia atrás con la provisión de insumos, maquinaria y material vegetal, así como con la generación de tecnología y los servicios de asistencia técnica de Cenicaña; con la provisión de agua a través de los sistemas de riego y con el acceso a la tierra a través de la propiedad, el arrendamiento, las cuentas en participación y la proveeduría. A su vez, las 14 fábricas suplen a otras industrias tales como la de bebidas, confites, chocolatería, sucroquímica, papel, combustibles y energía eléctrica (ver Diagrama No 1). "*Parte de la fortaleza que nosotros tenemos aquí es un clúster que se armó; hacia adelante está el tema del papel…Está el tema de los confites y los dulces y está el tema de las bebidas… para abajo es muy importante lo que se ha formado con los proveedores que colaboran con los ingenios.*" (E)

[7] Existen áreas sembradas en Caldas y Quindío.

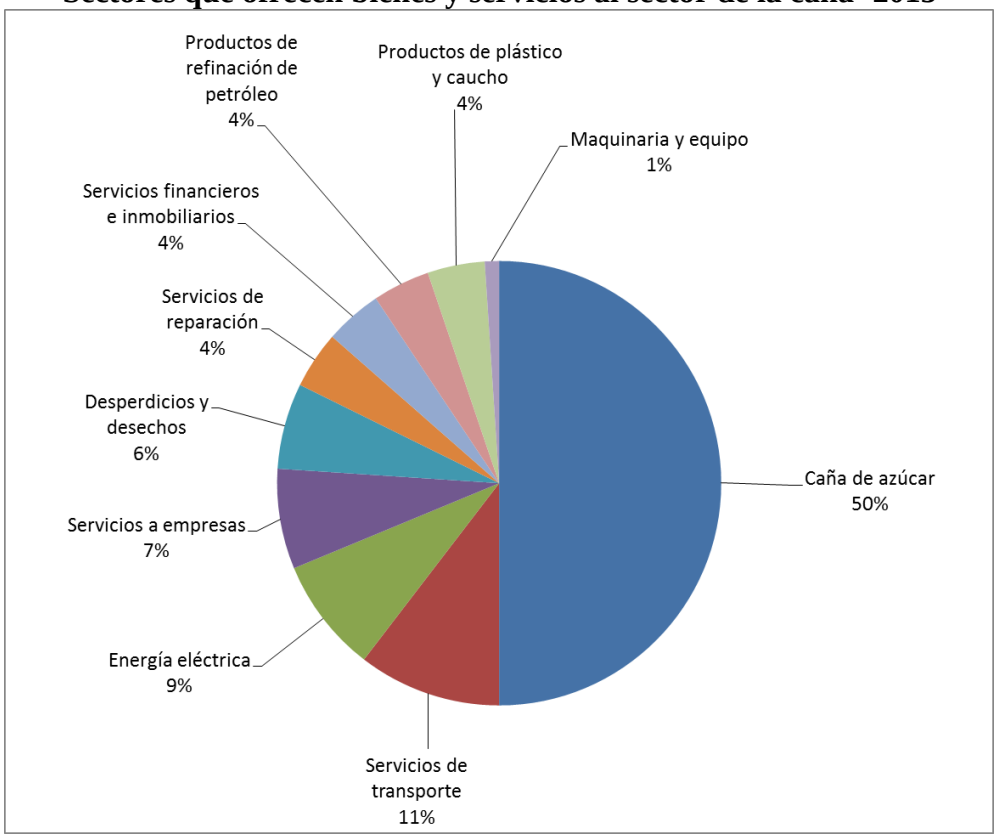
Diagrama No 1
Encadenamientos en el clúster de la caña



Fuentes: referencias bibliográficas, entrevistas, grupos focales. Elaboración propia.

El clúster o conglomerado de la caña dinamiza otros sectores a los que demanda bienes y servicios que utiliza como insumos (Gráfica No 1) y a los que vende sus productos principales de azúcar, bioetanol y energía; incentiva la formación de capital humano y jalona conocimiento y propicia procesos de innovación tecnológica. Otros sectores en donde el conocimiento y la innovación del sector de la caña se han ido irrigando en la región son hacia las actividades de logística y de la industria metalmecánica y de adaptación de maquinaria agrícola para otras actividades, entre otras. El clúster de la caña es un ejemplo y una referencia para otros sectores en el Valle del Cauca y en el país. "*Lo que se dinamizan son los sectores de producción de bienes y servicios, estamos hablando en ese sentido, la formación de recurso humano, el conocimiento y la innovación tecnológica…entonces yo lo veo como un gran dinamizador de todos estos eslabones hacia delante y hacia atrás y que dependen del éxito y crecimiento de la agroindustria de la caña.*" (E)

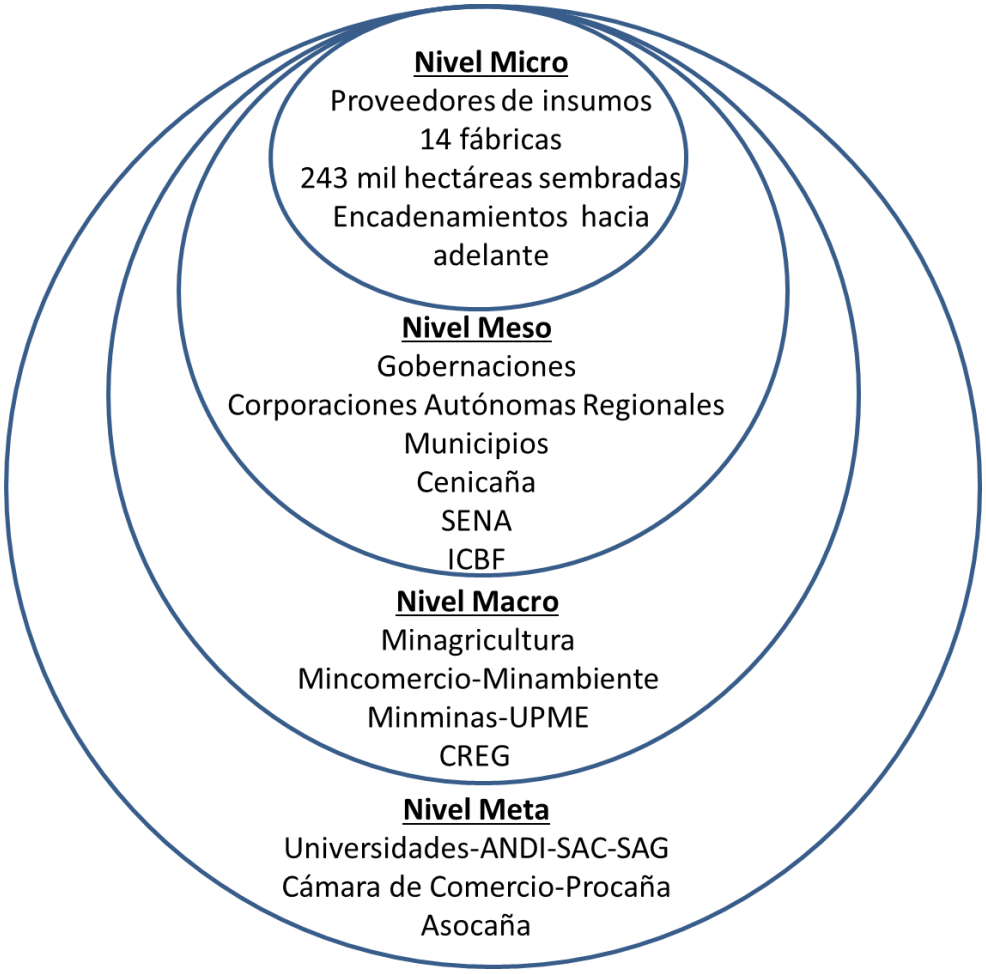
Gráfica No 1
Sectores que ofrecen bienes y servicios al sector de la caña- 2015



Fuente: matriz Insumo-Producto- DANE 2016

El núcleo del clúster (fábricas, cultivos de caña, proveedores de servicios e industrias consumidoras de derivados de la caña como insumo) se conecta con una red de instituciones públicas y privadas con quienes interactúa en diferentes niveles. Así, en el nivel microeconómico, las empresas se conectan entre sí (horizontalmente), aguas arriba con los proveedores y aguas abajo con los compradores. En el nivel meso-económico, el conglomerado empresarial se conecta en el territorio con el mercado de trabajo, la infraestructura, los servicios públicos, las gestiones de trámites y permisos y, en tal sentido, establece relaciones con los gobiernos locales (gobernaciones y municipios) y con otras entidades e instituciones públicas y privadas regionales como Ciamsa, SENA, Corporaciones Autónomas Regionales (CVC, CARDER, CRC, Corpocaldas), Cenicaña y otras. En el nivel macro-económico se relaciona con las entidades del nivel nacional que inciden en los negocios del conglomerado como los ministerios de Agricultura, Comercio, Ambiente y Minas y con la Comisión de Regulación de Energía (CREG) y en el nivel meta-económico el núcleo empresarial del clúster se conecta orgánicamente con instituciones tales como las universidades, la Cámara de Comercio y Asocaña, así como con otros gremios tales como Procaña, la Sociedad de Agricultores de Colombia (SAC), la Sociedad de Agricultores y Ganaderos (SAG) del Valle del Cauca y del Cauca, la Asociación Nacional de Industriales (ANDI) y Fedebiocombustibles (ver Diagrama No 2).

Diagrama No 2
Clúster de la caña en visión sistémica



Fuente: entrevistas y grupos focales. Elaboración propia inspirada en teoría de la competitividad sistémica de Esser, Hillebrand, Messner y Meyer-Satner[8].

Varias instituciones vinculadas con el sector son un patrimonio regional, por su presencia, por sus aportes al conocimiento o a la fortaleza de la región en temas empresariales y de competitividad, así como a la formación de profesionales especializados que también aportan a la fortaleza de la competitividad regional tales como Cenicaña, Asocaña y la Asociación Colombiana de Técnicos de la Caña de Azúcar (Tecnicaña), entre otras. Igualmente, estas entidades fortalecen y hacen robusta la institucionalidad de la región. "*…ahí (Ciamsa) se empiezan a formar profesionales que tienen conocimiento de cómo funcionan los mercados internacionales de commodities, unos profesionales muy especializados de corte financiero que aprenden a hacer operaciones importantes…*" (E). Subrayado fuera de texto.

[8] ESSER, Klaus, HILLEBRAND, Wolfgang, MESSNER, Dirk et MEYER-STAMER, Jörg, 1994.

El sector se inserta también en relaciones de ida y vuelta en la dinámica de la competitividad regional y el surgimiento de nuevos clústeres tales como los incipientes de macro-snacks con la posibilidad de empezar a producir bioplásticos y bioenergía, procesos que viene impulsando la Cámara de Comercio de Cali. Esta es la importancia de la mirada regional o meso-económica. "…*mientras que por ejemplo las conversaciones que hoy estamos teniendo en la lógica del clúster de macro-snacks y el clúster de bioenergía ha permitido profundizar el conocimiento de otros segmentos de negocios donde sus activos productivos, sus capacidades productivas y el conocimiento de sus profesionales pueden ser aprovechados…*" (E)

Como se mencionó someramente en la introducción, desde finales del siglo XX con el proceso de apertura económica y la llegada del siglo XXI con sus desafíos ambientales y de sostenibilidad, el sector de la caña, tradicionalmente productor de azúcar, ha venido transformándose: en primer lugar, ha diversificado sus actividades productivas hacia otros derivados de la caña y hacia otros sectores agroindustriales; en segundo lugar, el sector se ha internacionalizado con la compra de unidades de negocio en otros países; y, en tercer lugar y unido con lo anterior, algunas empresas se han fusionado, y otras han sido adquiridas por grupos económicos, lo que viene cambiando el perfil del sector desde empresas familiares hacia un sector multinacionalizado y liderado por organizaciones empresariales.

En efecto, una de las principales transformaciones del sector es la ampliación de varios de los ingenios para producir, además de azúcar y mieles, alcohol carburante (bioetanol), y cogenerar energía eléctrica a partir del bagazo de la caña para la venta al sistema. Así, entre 2005 y 2006 se instalaron 5 de las 6 plantas de producción de alcohol carburante (y en 2015 una planta adicional) las que representan importantes inversiones, que están localizadas a lo largo y ancho del valle geográfico del río Cauca (ver Cuadro No 2). De otro lado, en 1997, se realizaron las primeras ventas de energía eléctrica al Sistema Interconectado Nacional (SIN). Para 2017, 11 ingenios venden sus excedentes de energía al SIN. Dado lo anterior, el sector ha mutado desde "sector azucarero" a "sector agroindustrial de la caña". *"… yo veo lo que hace el sector, cuando veo que hay una diversificación donde hay más que azúcar, cuando veo que hay energías renovables donde se ha buscado con innovación y desarrollo no solamente volvernos más productivos sino mirar cómo podemos utilizar ese insumo de una manera también innovadora…"* (GF)

En 2017, el sector agroindustrial de la caña produjo 2,2, millones de toneladas de azúcar, de las cuales se consumieron 1,5 millones de toneladas en el mercado nacional y se exportaron 703 mil toneladas a 60 países por un valor de 362 millones de dólares; igualmente, en 2017 el sector produjo 367 millones de litros de bioetanol para el programa gubernamental de oxigenación de la gasolina en Colombia, y cogeneró 1.487 GWh de energía eléctrica (suficiente para atender la demanda de una ciudad de un millón de habitantes), de los cuales 576 GWh fueron vendidos al sistema interconectado nacional[9].

[9] Fuente: Asocaña

En un mismo sentido de diversificación de los negocios, y como ya se mencionó, varias empresas se han multinacionalizado y han ampliado sus negocios hacia otros sectores agroindustriales del país. Así, algunas empresas han comprado ingenios azucareros en otros países como Brasil, Nicaragua, México y Perú; han adquirido unidades de negocios agroindustriales en otros países (frutas y hortalizas en Perú y mejillones en Chile); y han incursionado en otros sectores agroindustriales en el país (palma de aceite y biodiesel en el Meta y en Vichada, acuacultura en la costa caribe y piña en el Valle del Cauca, entre otros). *"…también en esa época por allá en el 86 comenzamos con cultivo de camarones allá en Cartagena con un complejo importante de producción de camarones y posteriormente el grupo dijo que seguiría diversificándose, pero al exterior de Colombia y se adquirió un ingenio en Perú que hoy es uno de los más importante en Perú…posteriormente vinieron otros negocios, un ingenio en Brasil…"* (E).

De otro lado, es posible prever que, dados los cambios en las tendencias del consumo de alimentos hacia productos naturales y que reduzcan los riesgos de sobrepeso, el consumo de azúcar no crecerá a las tasas del pasado. El sector agroindustrial de la caña actualmente está comprometido con la promoción de un consumo adecuado y una alimentación balanceada. Además de lo anterior, el cambio en las tendencias en el consumo de alimentos en el mundo hacia productos orgánicos y sin químicos, ha creado un nicho importante y creciente de mercado, al que la industria se ha venido vinculando con la producción de azúcar orgánica. Otra oportunidad de mercado está relacionada con los "mercados especiales", en donde existe la posibilidad de obtener un sello de origen que, además, aproveche la condición "natural" del azúcar, frente a los edulcorantes de origen químico, cuyos efectos sobre la salud han sido polémicos. "*En los mercados internacionales es supremamente importante y reconocido, en el mercado nacional digamos que el consumidor final y el moderno ha cambiado esta concepción por todo lo orgánico, uno habla con jóvenes y ellos ya piensan en todo lo saludable, ahora la tendencia del consumo nacional ha cambiado mucho y eso le da como una marca diferencial, como los cafés orgánicos está tomando esta connotación la producción de azúcar. Y cuando se tiene marca origen es mucho mejor…"* (E)

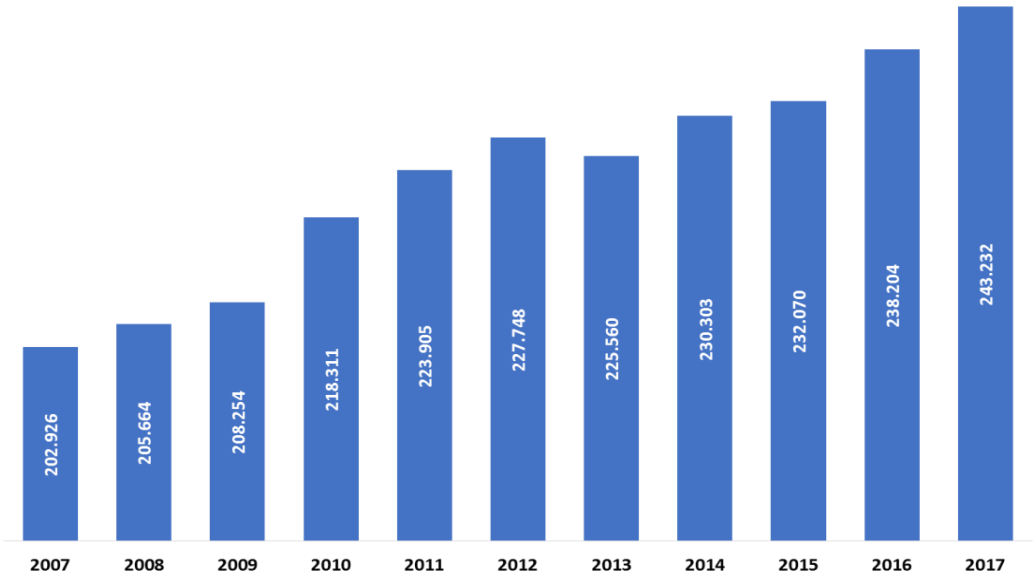
El sector evidencia otra transformación importante que se deriva de la necesidad de generar economías de escala, lo que ha resultado en fusiones y compras de empresas: Riopaila y Castilla en 2007 y, recientemente, Mayagüez y Sancarlos, así como la entrada al sector de importantes grupos económicos. "*Yo no lo llamaría concentración, si usted ve cuando se mete a las cifras de una compañía…encuentra que los costos fijos son altos y las economías de escala son importantes*" (E).

Junto con la diversificación de la producción de las fábricas hacia otros productos derivados de la caña, en particular hacia la producción de alcohol carburante, el área sembrada en caña en el valle geográfico del río Cauca, creció a una tasa de 1,8% anual promedio entre 2007 y 2017[10], al pasar de 202.926 hectáreas en 2007 a 243.232 hectáreas en 2017. En 2016, el 79% del área estaba ubicada en 30 municipios del departamento del Valle del Cauca, 19% de las hectáreas localizadas en 9 municipios del departamento del Cauca y el restante 3% en 11

[10] Calculado como la estimación lineal del logaritmo natural.

municipios ubicados en Risaralda, Caldas y Quindío (ver Gráfica No 2). "*Se está procesando más caña y se está produciendo más azúcar, todo va avanzando."* (GF)

Gráfica No 2
Área sembrada en caña de azúcar en Colombia (Hectáreas)
2007-2017



Fuente: Cenicaña.
Nota: No incluye callejones ni vías internas

El valle geográfico del río Cauca dispone de 429.000 hectáreas planas de origen aluvial con condiciones agroecológicas y climáticas óptimas para el cultivo de la caña: 1.000 metros sobre el nivel del mar, temperatura promedio de 25 grados centígrados, humedad relativa de 75% y una precipitación promedio de 1.000 mililitros. Tales condiciones permiten obtener de 120 a 140 toneladas de caña por hectárea en promedio a los 14-15 meses de edad de la gramínea, considerándose estos rendimientos por hectárea como uno de los mayores del mundo. Adicional a lo anterior, el valle geográfico del río Cauca es una de las pocas regiones del mundo, junto con Hawai y Perú, en donde se puede cosechar caña durante todo el año, mientras que en las demás zonas productoras, incluidos los llanos orientales de Colombia, las cosechas se dan por zafras de entre cuatro y seis meses[11].

Los altos rendimientos por hectárea por año de la caña de azúcar en el valle geográfico del río Cauca, además de las condiciones agroecológicas y climáticas de la región en donde se produce, responden a las importantes inversiones de los ingenios y cultivadores en Cenicaña, que ha realizado innovaciones en el cultivo y en las variedades de la caña para mejorar los rendimientos, así como innovaciones tecnológicas para mejorar los procesos en fábrica. *"…pero lo increíble es que, con todo eso, Colombia por hectárea es la más productiva del*

11 Agrocadenas-Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, pág 96.

mundo y esto obedece a todo el esfuerzo que se hace en investigación y desarrollo, el año pasado se destinaron alrededor de 27 mil millones de pesos a Cenicaña…" (E)

III. Impactos socioeconómicos del sector agroindustrial de la caña en Colombia

A. Antecedentes del estudio de Fedesarrollo[12]

En el año 2010, a partir de una cuantificación de las industrias productoras de insumos para el sector azucarero a través de la matriz insumo-producto, Fedesarrollo encontró importantes impactos del sector a nivel nacional: por cada peso de producción de los ingenios, se inyectaban en total 10,5 pesos en la economía en su conjunto; por cada peso invertido en bienes de capital, la economía en su conjunto invertía 2,3 pesos; por cada peso de salario pagado por los ingenios, se generaba un pago en la economía de 6,8 pesos; por cada peso de valor agregado, la economía generaba 3,9 pesos de valor agregado; por cada peso de impuestos que pagaban los ingenios, se generaban pagos de impuestos a la producción por 10,3 pesos y por cada empleo generado, se generaban 28,4 empleos en toda la economía.

En el nivel regional, el mencionado estudio encontró que los municipios productores de caña de azúcar tenían, en promedio, una calidad de vida mayor que la de otros municipios productores de otros productos agrícolas predominantes, medida a través de varios indicadores como el Índice de Calidad de Vida (IVC) y el Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) calculados por el DANE. Igualmente se evidenció que los municipios productores de caña tenían, en promedio, mejores indicadores educativos tales como mayores tasas de alfabetismo, de asistencia escolar y más años de escolaridad y mejores indicadores de salud tales como menores tasas de mortalidad y de morbilidad, generando condiciones para el desarrollo regional y el de sus habitantes.

En cuanto a las conclusiones y recomendaciones de dicho estudio, se analizó la hipótesis que sugiere que los efectos sociales y económicos en los municipios productores de caña provenían de las actividades directas de los ingenios a través de los gastos en Responsabilidad Social Empresarial –RSE- y una de sus principales recomendaciones fue una cuantificación y divulgación de las acciones en RSE. Otra recomendación fue el fortalecimiento de las instituciones públicas municipales con el objetivo de mejorar la eficiencia del sector público regional y por ende incrementar el bienestar y la calidad de vida de la región.

B. Impactos en la producción y en el empleo

Para el presente estudio, se utilizó una metodología diferente a la que se usó en 2010 que se base en la Matriz Insumo-Producto (MIP) que representa las transacciones intersectoriales que se presentan en la economía a través de la compra y venta de insumos para satisfacer la demanda final, permitiendo la identificación y cuantificación de los encadenamientos productivos tanto hacia atrás como hacia adelante. Es una forma organizada de describir el conjunto de transacciones económicas realizadas entre sectores en una economía durante un periodo de tiempo determinado (generalmente un año).

12 La siguiente sección es un resumen del documento "Impacto socioeconómico del sector azucarero colombiano en la economía nacional y regional", 2010, Arbeláez, Estacio y Olivera, Fedesarrollo.

Una explicación detallada y técnica sobre la metodología de su construcción y uso para encontrar los multiplicadores se encuentra en el Anexo A. A continuación, hacemos una explicación metodológica resumida.

La construcción de la MIP comienza con dos matrices, la Matriz de Oferta y la Matriz de Utilización, ambas construidas oficialmente por el DANE. La Matriz de Oferta muestra la disponibilidad de bienes y servicios, tanto de origen doméstico como importado, que serán utilizados en la demanda intermedia y la final. Por el otro lado, la Matriz de Utilización registra los usos o demandas para cada producto realizadas para consumo intermedio (por las actividades), consumo final (por los hogares, el gobierno), exportaciones (consumidores del exterior) e inversión.

Operando estas matrices podemos conocer cómo están interconectados los diferentes sectores de la economía, y así identificar el efecto que tiene la producción de un sector en toda la economía. Este efecto va en dos direcciones: hacia atrás, por lo que demanda de otros sectores para poder realizar su producción propia, y hacia adelante por lo que ofrece, que es utilizado por los demás sectores para sus producciones respectivas. Los encadenamientos permiten identificar diferentes efectos, que se muestran en el Cuadro No 2, y a su vez, estos efectos permiten encontrar los multiplicadores económicos de los sectores. El efecto del sector hace referencia al impacto de las operaciones del sector sobre el mismo sector; el efecto primera ronda hace referencia al impacto de las operaciones del sector sobre sus proveedores directos. El efecto indirecto tiene lugar cuando los proveedores del sector demandan bienes y servicios de sus propios proveedores. El efecto inducido hace referencia al impacto que se genera cuando los proveedores, sus empleados y los hogares vuelven a gastar en la economía.

Cuadro No 2
Efectos del sector agroindustrial de la caña

	Caña de Azúcar	Procesamiento
Efecto sector	0,31	0,63
Efecto primera ronda	0,33	0,61
Efecto indirecto	1,06	0,90
Efecto inducido	1,47	1,17
Efecto total	3,17	3,31

Fuente: Elaboración propia.

1. Impactos en la producción nacional

De los efectos anteriores se obtienen los multiplicadores, al calcular el cociente entre el efecto total y el efecto del sector. Los multiplicadores económicos expresan cuántas veces se magnifica el efecto de un sector en la economía con respecto a su producción (efecto directo) debido a los encadenamientos. Este incremento se da porque se tienen en cuenta no solo los efectos directos sino también los indirectos y los inducidos. Los efectos indirectos son aquellos producidos por la demanda de los ingenios a otros sectores, que genera producción anterior, y su oferta, que permite producción futura. Por el otro lado, los efectos inducidos

son aquellos que se dan cuando los empleados y los hogares gastan nuevamente en la economía generando nueva actividad económica.

El Cuadro No 3 muestra entonces los multiplicadores de producción del sector de la caña, y calcula con ellos el efecto total en producto que tendría la agroindustria en la economía, teniendo en cuenta los encadenamientos productivos. Por cómo están construidas las matrices de oferta y utilización del DANE, solo es posible obtener con precisión los multiplicadores por rama, más no por sector. De manera que el multiplicador agrícola de la primera fila corresponde al de la rama de productos agrícolas diferentes al café (rama 2), y el multiplicador de Industria de la segunda fila corresponde al de la rama de producción industrial de Azúcar y Panela (rama 15). Estos multiplicadores pueden entenderse como un promedio de los multiplicadores de los sectores que componen la rama (los cuales desconocemos), y son una buena aproximación de los multiplicadores sectoriales. Los datos de producto, sin embargo, sí corresponden únicamente al sector en cuestión. De manera que se multiplica el multiplicador de la rama por el producto del sector. De la misma manera ocurre más adelantes cuando se analice empleo, los datos de empleo son los de cada sector, pero los multiplicadores son los de la rama a la cuál pertenecen los sectores.

Cuadro No 3
Multiplicadores de producción del sector agroindustrial de la caña (millones de pesos)

Rama	Multiplicador	Sector	Producto directo	Producto indirecto e inducido	Producto total
Agrícola	10,20	Caña de azúcar	4.051.680	37.275.456	41.327.136
Industrial	5,21	Procesamiento de azúcar	4.336.720	18.257.591	22.594.311
		Total	**8.388.400**	**55.533.047**	**63.921.447**

Nota: cifras monetarias están en millones de pesos.
Fuente: productos de la matriz de oferta del DANE y multiplicadores de elaboración propia.

Se encuentra entonces que los multiplicadores para la rama agrícola del azúcar y la rama industrial de azúcar son 10,20 y 5,21 respectivamente. Esto quiere decir que para el caso agrícola, por cada peso de producción en caña de azúcar, se están generando 9,20 pesos más en el resto de la economía por efectos indirectos e inducidos (dando un total de 10,20 pesos; un peso generado directamente y 9,20 pesos generados de manera indirecta e inducida); y para la fase industrial, por cada peso para la producción de azúcar, bioetanol, energía y otros, se está generando un efecto extra en la economía de 4,21 pesos por efectos indirectos e inducidos (dando un total de 5,21; un peso generado directamente y 4,21 pesos generados de manera indirecta e inducida).

Podemos entonces combinar los datos de producción del sector y los multiplicadores para conocer cuál es el impacto generado por el sector en la economía una vez se tienen en cuenta sus efectos directos, indirectos e inducidos. Teniendo en cuenta que el total de la oferta en caña de azúcar es 4.051 miles de millones de pesos (ver Cuadro No 3), y la de procesamiento de azúcar es 4.336 miles de millones de pesos (ver Cuadro No 3), podemos multiplicar estas cifras por sus respectivos multiplicadores. De esta manera obtenemos que la producción total,

que incluye los efectos indirectos e inducidos, por caña de azúcar es de 41.327 miles de millones de pesos, y la de procesamiento industrial es de 22.594 miles de millones de pesos (que se muestra en la columna de "Producto total" en el Cuadro No 3). Sumando ambos productos totales podemos concluir que el impacto total de la agroindustria de azúcar en la economía, teniendo en cuenta efectos directos, indirectos e inducidos, es de 63.921 miles de millones de pesos. Además, dado que sabemos que el producto total es la suma del producto directo, el indirecto y el inducido, podemos encontrar el producto indirecto e inducido restando el producto directo al producto total. Esto corresponde a la columna de "Producto indirecto e inducido" en el Cuadro 3.

2. Impactos en el empleo nacional

El impacto de un sector de la caña sobre la economía puede medirse en otras variables, como por ejemplo el empleo. Los datos que se obtienen de la matriz se pueden combinar con datos empleo por sector para así encontrar cómo serían los multiplicadores en este caso y conocer la influencia real de la agroindustria de la caña sobre la economía. Los datos de empleo los obtenemos de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH), recogida por el DANE.

De esta manera encontramos que el multiplicador de empleo para el sector de producción agrícola del sector azucarero es 1,71, y el de la producción industrial de azúcar es de 5,33. Esto quiere decir que por cada empleado contratado en la fase agrícola de caña de azúcar, se están generando 0,71 empleos extra en la economía (dando un total de 1,71 generados; 1 empleo directo y 0,71 indirectos o inducidos); y que por cada empleado contratado en la fase industrial de procesamiento , se están generando 4,33 empleos en los demás sectores de la economía (dando un total de 5,33; 1 empleo directo y 4,33 empleos indirectos o inducidos).

Ahora bien, conociendo el número de empleados en los sectores de agricultura (caña de azúcar) e industria de la caña, podemos calcular el número total de empleos generados por agroindustria en la economía. Gracias a la GEIH, sabemos que la fase agrícola ocupa 91,646 empleados, y que la fase industrial tiene 24.386 empleados (para un total de 116.032 empleados en el sector). Multiplicando cada uno de estos números por sus correspondientes multiplicadores podemos determinar entonces el efecto total en empleo, teniendo en cuenta empleos directos, indirectos e inducidos. Para la fase agrícola, el número total de empleos generado es 156.715, y para la fase industrial el número de empleos generados es 129.977. Sumando los empleos de ambos sectores, podemos concluir que el número total de empleos generados por el sector agroindustrial de la caña de azúcar en la economía es 286.692 (ver Cuadro No 4).

Cuadro No 4
Multiplicadores de empleo del sector azucarero

Rama	Multiplicador	Sector	Empleos directos	Empleos indirectos e inducidos	Empleos totales
Agrícola	1,71	Caña de azúcar	91.646	65.069	156.715
Industrial	5,33	Procesamiento	24.386	105.591	129.977
		Total	**116.032**	**170.660**	**286.692**

Fuente: empleos de la Encuesta Integrada de Hogares, multiplicadores de elaboración propia.

Considerando los 286.692 empleos que dependen del sector agroindustrial de la caña, vale anotar que, si tomamos la población reportada por el DANE para los 51 municipios productores de caña exceptuando a Cali y a Pereira, el 65% de las familias está vinculado con el sector, y si en el cálculo se incluyen Cali y Pereira, se encuentra que el 38% de las familias de los municipios incluidos en el clúster de la caña está vinculado con el mismo, de manera directa, indirecta o inducida.

En este estudio, a diferencia del anteriormente realizado por Fedesarrollo, se calcularon los empleos directos por rama de actividad, tomándolos de la Gran Encuesta Integrada de Hogares, de manera que el cálculo se base en las respuestas de los trabajadores, de donde se calculan los empleos directos en 116.032 (91.646 de la actividad agrícola y 24.386 de la actividad industrial). Podemos afirmar que una proporción alta de los empleos agrícolas y la totalidad de los empleos industriales son formales.

El trabajo cualitativo en los grupos focales corrobora la anterior afirmación pues se evidenció de manera reiterada que las empresas del sector vinculan directamente a los trabajadores con contratos a término indefinido con todas las prestaciones sociales que obliga la Ley, así como con beneficios adicionales que los trabajadores han adquirido a través de las convenciones colectivas de trabajo negociadas por los sindicatos de las empresas. "*La diferencia es que usted no está pensando cuando se va a acabar el contrato, uno tiene la tranquilidad de un contrato a término indefinido y uno ya tiene la tranquilidad de poder pensar a largo plazo con los ingresos*" (GF)[13].

Al interior de las empresas, los trabajadores manifiestan su conformidad con el trato que reciben y destacaron, en todos los casos, la existencia de un buen ambiente de trabajo que promueve a las personas talentosas y esforzadas y que se sustenta en el buen trato a los trabajadores, en la movilidad interna que se basa en la cobertura de vacantes a través concursos internos y en el apoyo a la formación, especialmente mediante la formación de técnicos y tecnólogos con el SENA por medio de un notable trabajo conjunto que se realiza entre esa institución y las empresas del sector, lideradas por Asocaña. "*Yo inicié en las bodegas de azúcar en el año 87 y estuve en muchos puntos de la fábrica como operario, como supernumerario, como ayudante de terceros, estuve en la parte de molinos y en la*

[13] De acuerdo con ANIF, Mercadeos Industriales (2017), la agroindustria de la caña ocupa el primer lugar, entre 28 subsectores analizados, en el indicador de temporalidad laboral, esto es personal permanente /temporal, lo que evidencia una gran estabilidad laboral.

fábrica terminé hace 10 años como operario de filtros de cachaza; luego fui ubicado para aguas industriales" (GF). *"Las facilidades que da para que la gente progrese y un factor que ha sido fundamental es que la empresa no es como otras empresas que trae jefes a manejar aquí de otra parte, gente que ni conoce; aquí los jefes se han hecho aquí mismo, los cabos y todos han arrancado desde el campo y saben que el que está en campo le toca duro porque él ya lo vivió, entonces el brinda opciones y apoya a la persona que llega y esta es una ventaja muy grande*" (GF). *"Perea siempre se repetía que no iba a terminar cortando caña y la empresa le ayudó a terminar la primaria y siguió con el bachillerato y luego con la universidad, mis hijas le ayudaban a hacer la tarea y él se levantaba a las 4 de la mañana a cortar caña y mis hijas hacían las tareas y le explicaban. Cuando él se graduó las niñas le decían que el cartón era para todos porque hasta la mamá le ayudó a hacer tareas"* (GF). *"El que consiga trabajo aquí se gana la lotería"* (GF).

Los trabajadores de los ingenios valoran especialmente dos factores que son ejes de sus vidas, a los que acceden ya sea con el apoyo directo de las empresas o a través de créditos que se facilitan por su vinculación con ellas. Estos dos elementos son adquirir su propia vivienda y ofrecerles una buena educación a sus hijos. A la vivienda acceden a través de préstamos de las empresas, de programas de las Cajas de Compensación Familiar o de créditos que se facilitan por la vinculación a las empresas con contratos a término indefinido. Es igualmente común que los trabajadores vivan en los predios del ingenio con sus familias. "*Por lo menos nosotros los nuevos que vivimos por el lado del porvenir que hicieron un convenio con Comfandi con el terreno donde hicieron 478 casas y en ese plan de vivienda dieron la oportunidad para trabajadores con pago programado*" (GF). "*…vivo acá en el ingenio hace 15 años con mi esposo, tengo un hijo de 15 años y pasa a noveno este año, muy contentos acá en el ingenio, mi esposo es auxiliar de emergencias y maneja la ambulancia, entonces yo realmente al igual que Sandra pienso que es una ayuda bien grande vivir acá porque uno se ahorra muchísimas cosas, uno acá vive en un ambiente sano, cría a sus hijos en un ambiente supremamente sano entonces vivir aquí me parece que es una bendición de Dios y realmente muy agradecida con la empresa porque en estos 15 años hemos podido tener muchos logros y fuera de eso tenemos una casita, tenemos un carrito y ahí vamos adelante con el niño…*" (GF).

Para apoyar los estudios de los hijos de los trabajadores, los ingenios tienen varias modalidades: colegios apoyados y financiados para los hijos de los trabajadores y otros niños de la región y, para los jóvenes, becas y préstamos para financiar los estudios universitarios. "*Mi hija vive con el esposo en un hogar muy bueno, tengo otra hija que es administradora de empresas y está en Cali, otra que se gradúa de bachiller y quiere estudiar administración y ya, tenemos esas 3 hijas y la casita y bien*" (GF).

Derivado de la formalidad del empleo, de las buenas remuneraciones y de la vinculación con contratos a término indefinido, existen entre los trabajadores, fuertes sentimientos de tranquilidad y de protección que se hacen extensivos al hogar. Igualmente, los trabajadores adquieren prestigio social, constituyéndose la tranquilidad, la protección y el prestigio en remuneraciones inmateriales que, son muy valoradas por los trabajadores y los miembros de su hogar. "*Cuando yo me casé con mi esposo el cortaba caña y mi familia me preguntaba*

que porqué me había metido con un afro…pero cuando mi mamá se dio cuenta que él estaba en el ingenio y que teníamos salud, que teníamos Comfandi y que estábamos protegidos con la EPS y con Comfandi que nos daba el subsidio, facilidades porque si uno tiene Comfandi tiene facilidades para préstamos y otros servicios, a mí me parecía espectacular" (GF).

Se podrían sintetizar los beneficios de un trabajador directo del sector, con las palabras de un participante de un grupo focal: orgullo, sentido de pertenencia, estudios para los hijos, vivienda propia y pensión: "*Muy orgulloso de estar en la empresa, todos los días le doy gracias a Dios por esta gran empresa, porque aquí me han permitido mucho crecimiento personal, alcanzar sueños como tener la casa propia, tengo una sola niña y está haciendo su universidad estudiando ingeniería agrícola y son 26 años aquí, también tengo una motico, tengo un carro y una estabilidad y uno vive muy bien con la familia, agradecido totalmente con la empresa*" (GF).

3. Impactos en el empleo regional

En suma a los ejercicios anteriores, hay algunos complementarios que pueden servir para entender de manera más completa la participación de la agroindustria de la caña en la economía colombiana.

En primer lugar, usando los datos de empleo de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH), se puede identificar cuántos de estos corresponden a empleos del sector agrícola de la caña o del sector industrial de producción de azúcar, bioetanol y energía en cada departamento donde la agroindustria tiene una presencia importante. Una vez tenemos estos datos, utilizando los multiplicadores de empleo encontrados en la matriz insumo-producto se puede identificar entones el número de empleos generados por efectos indirectos e inducidos en cada departamento. Dado que la GEIH sólo es representativa a nivel departamental pero no municipal, este análisis no se puede hacer con los municipios más involucrados.

El Cuadro No 5 muestra entonces los departamentos relevantes, junto con los empleos directos generados por sector y luego los indirectos e inducidos. De esta manera se logra obtener una visión más comprensiva del impacto económico de la agroindustria en los diferentes departamentos.

Cuadro No 5
Empleos generados por el sector agroindustrial de la caña desagregados por regiones

	Empleos directos	Empleos indirectos e inducidos	Empleos totales
Valle del Cauca	34.531	81.948	116.479
Cauca	16.507	31.672	48.179
Risaralda	7.019	12.263	19.282
Caldas	5.030	3.571	8.601
Otros	52.945	41.206	94.151
Total	**116.032**	**170.660**	**286.692**

Nota: Trabajos en cada región incluyen sectores agrícola e industria, donde el multiplicador de empleo agrícola es 1,71 y el industrial es 5,33
Fuente: Empleos directos de la GEIH y multiplicadores de elaboración propia

El sector tiene un trabajo muy importante y muy estrecho con el SENA, que tiene un impacto importante en la formación del capital humano al interior de los ingenios y con las posibilidades de movilidad de los trabajadores al interior de las empresas. La concertación del SENA con el gremio facilita la labor y amplía la cobertura, pues la entidad tiene que concertar solo con Asocaña y no con todos los ingenios. El sector agroindustrial de la caña tiene una relación muy estrecha con el SENA en lo que tiene que ver con la cualificación del talento humano para el desarrollo tecnológico de la industria. "*Bueno, yo diría que es una relación muy estrecha. El SENA ha sido para el sector un pilar fundamental en lo que tiene que ver en la cualificación del talento humano y para el desarrollo tecnológico de la industria.*" (E)

Existe una mesa de trabajo entre el SENA y el sector, liderada por Asocaña y por los ingenios, en donde, además de ofrecer programas de formación del recurso humano con los respetivos diseños curriculares para los niveles de tecnólogos, se elaboran mapas de funciones y normas de competencia laboral. Con las normas de competencia, el SENA elabora los diseños curriculares para formar expertos en producción, expertos en corte, expertos en empaque, etc. "*…el sector como tal ha aportado toda su experiencia y su conocimiento para que tengamos una mesa sectorial del sector azucarero que nos permite desde identificar las caracterizaciones del sector, toda su condición tecnológica y poder llegar a mapas funcionales y poder identificar y elaborar las normas de competencia laboral del sector.*" (E)

Entre 2013 y 2017, en el marco del Convenio SENA-Asocaña se dictaron 1.215 cursos con 30.309 aprendices, en donde se destacan 23.830 aprendices en formación complementaria, 2.894 aprendices del nivel técnico y 1.491 del nivel tecnológico (ver Cuadro No 6). Si se tienen en cuenta que los ingenios tenían 24.386 empleados directos en 2016, podría afirmarse que prácticamente todos los empleados del nivel técnico hacia abajo y del área administrativa han pasado por los cursos que ofrece el SENA.

Cuadro No 6
Resultados del Convenio Asocaña-SENA 2013-2017

Nivel de formación	2013		2014		2015		2016		2017		Total	
	Curso	Aprendiz	Curso	Aprendiz	Curso	Aprendiz	Curso	Aprendiz	Curso	Aprendiz	Curso	Aprendiz
Evento	6	147	6	203	19	405	12	334	7	622	**50**	**1.711**
Complementario	214	4.816	233	5.406	153	3.632	205	5.262	188	4.714	**993**	**23.830**
Auxiliar									1	21	**1**	**21**
Operario	1	26	2	49	2	52	3	73	3	76	**11**	**276**
Técnico	17	513	22	666	20	562	24	656	19	497	**102**	**2.894**
Tecnólogo	14	424	11	273	7	162	7	178	16	454	**55**	**1.491**
Especialización tecnológica							1	30	2	56	**3**	**86**
Total	**252**	**5.926**	**274**	**6.597**	**201**	**4.813**	**252**	**6.533**	**236**	**6.440**	**1.215**	**30.309**

Fuente: SENA-Valle del Cauca

En 2017, el SENA dictó 236 cursos a empleados de los ingenios con 6.440 aprendices. Se destacan de nuevo los cursos de formación complementaria con 4.714 aprendices, la formación de 497 técnicos y de 454 tecnólogos. La formación complementaria son cursos cortos, que pueden ir desde 60 hasta 150 horas, el nivel de tecnólogo son dos años de formación y el técnico laboral es un año de formación. Los auxiliares son seis meses y los operarios tres meses. "*El SENA ya casi no forma operarios para los ingenios porque ya los ha calificado en el pasado. Ahora forma más auxiliares, operarios y tecnólogos"* (E).

Otra de las ventajas competitivas regionales que se han fortalecido con la presencia del sector agroindustrial de la caña es la formación y atracción de capital humano, mejorando el conocimiento colectivo del Valle del Cauca. "*Formación y atracción, nosotros estamos absolutamente convencidos de que una de las ventajas competitivas del Valle del Cauca es la diversidad del sector empresarial y el sector azucarero hace parte de ese tejido empresarial y ha contribuido a su diversificación, porque ha facilitado no solamente la capacitación de capital humano sino la atracción*" (E).

4. Incidencia de la agroindustria de la caña en los impuestos municipales

Adicionalmente, es importante tener en cuenta que la agroindustria de la caña también aporta a la economía por medio de impuestos y contribuciones pagadas a los diferentes municipios. Para identificar la magnitud y la importancia de estas contribuciones en la economía de los municipios, en el Cuadro No 7 se exponen los impuestos pagados por los ingenios a los diferentes municipios donde opera la industria, y luego se comparan con los ingresos por ICA y predial que tienen cada uno de estos municipios. El Cuadro permite visualizar cómo hay varios municipios que tienen una economía donde la agroindustria del azúcar es pilar, pues en algunos casos las contribuciones representan más del 60% de los ingresos y en 11 municipios representan más del 10%. No obstante, es importante mencionar que estas cifras de los aportes a los impuestos municipales están subestimadas, pues sólo contemplan los pagos realizados por los ingenios a algunos municipios y no incluye la información de los pagos realizados por los productores proveedores de caña.

Cuadro No 7
Impuestos pagados por la agroindustria de la caña en los municipios durante 2016
(Miles de pesos)

Municipio	Departamento	Impuestos y Contribuciones Pagados 1/	Ingresos ICA + Predial Municipales 2/	Porcentaje de Ingresos Municipales que corresponde al sector de la caña
Santander	Cauca	13.099.255	7.625.000	58,21
Viterbo	Caldas	2.088.007	851.000	40,76
Buga	Valle del Cauca	82.314.542	32.240.000	39,17
Ansermanuevo	Valle del Cauca	5.415.874	1.927.000	35,58
La Unión	Valle del Cauca	13.913.376	3.917.000	28,15
Jamundí	Valle del Cauca	114.214.045	28.625.000	25,06
Santuario	Risaralda	5.050.173	1.036.000	20,51
Roldanillo	Valle del Cauca	14.781.000	2.750.000	18,60
Obando	Valle del Cauca	12.678.010	1.905.000	15,03
Ginebra	Valle del Cauca	36.943.260	2.491.000	6,74
Villa Rica	Cauca	132.360.469	8.459.000	6,39
Puerto Tejada	Cauca	168.344.055	8.844.000	5,25
Caloto	Cauca	195.530.108	9.552.000	4,89
Yotoco	Valle del Cauca	67.666.778	2.924.000	4,32
Buenos Aires	Cauca	11.096.375	437.000	3,94
Tuluá	Valle del Cauca	1.352.029.688	35.020.000	2,59
San Pedro	Valle del Cauca	77.944.279	1.926.000	2,47
Palmira	Valle del Cauca	7.442.748.955	116.639.000	1,57
Toro	Valle del Cauca	57.349.081	850.000	1,48
Florida	Valle del Cauca	986.183.566	6.636.000	0,67
Zarzal	Valle del Cauca	2.692.734.018	13.316.000	0,49
Candelaria	Valle del Cauca	5.716.995.158	22.000.000	0,38
Padilla	Cauca	345.705.679	1.221.000	0,35
Pradera	Valle del Cauca	2.547.320.550	8.489.000	0,33
Guacarí	Valle del Cauca	1.492.860.371	4.576.000	0,31
Corinto	Cauca	831.169.343	1.850.000	0,22
El Cerrito	Valle del Cauca	5.940.629.163	12.489.000	0,21
Ríofrio	Valle del Cauca	1.338.225.000	2.547.000	0,19
Balboa	Risaralda	1.787.096.000	2.939.000	0,16
Miranda	Cauca	7.617.927.383	11.375.000	0,15

Fuentes: 1/ Formato Único Territorial del DNP y 2/ Asocaña

IV. Impactos socioeconómicos del sector agroindustrial de la caña en la región del valle geográfico del río Cauca

En este capítulo se evalúa el impacto socioeconómico del sector agroindustrial de la caña en los municipios productores. Para ello se realizaron estimaciones de panel de datos, lo cual permite tener en cuenta la información para varios años de más de mil municipios del país. En general, no se encontraron efectos de la actividad productiva en las coberturas en salud y educación, pero sí en el incremento en los salarios y en el producto interno bruto municipal. Estas variables de cobertura en educación y salud dependen en mayor medida del nivel de actividad económica del municipio y del esfuerzo que éste realiza en términos de inversión y no totalmente del comportamiento de un sector económico en particular. Sin embargo, la actividad del sector agroindustrial de la caña podría tener un efecto indirecto a través de su efecto en el PIB municipal. A continuación, se presenta la metodología empleada y, posteriormente, los resultados de este componente de la evaluación.

A. Metodología

Para estimar el efecto socioeconómico de la actividad de la agroindustria de la caña se empleó la información sobre hectáreas sembradas y producción de caña molida enviada por Cenicaña para el período 2002-2016. Como variables de resultado se emplearon cifras de cobertura en educación a nivel municipal reportadas por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), aseguramiento en salud y coberturas en vacunación cuya fuente es Ministerio de Salud, ingresos a nivel municipal obtenidos de la Planilla Integrada de Liquidación de Aportes (PILA) y el PIB estimado a partir de los ingresos por industria y comercio y predial que reportan los municipios en el Formulario Único Territorial (FUT) y el Producto Interno Bruto PIB departamental calculado por el DANE.

Se cuenta con un panel de datos para el período 2002-2016[14] y para más de mil municipios del país. La combinación de información de corte transversal (municipios) y de serie de tiempo permite incrementar el tamaño de muestra, incluir efectos individuales, tener en cuenta la evolución en el tiempo de las variables y dar mejor tratamiento a problemas de endogeneidad. Así, se estimó la siguiente ecuación para cada una de las variables socioeconómicas de interés:

$$y_{it} = \alpha_i + \gamma C_{it} + X'_{it}\beta + \varepsilon_{it}$$

Donde y_{it} es la variable de interés: cobertura en educación, salud, vacunación, etc. Mientras que X es un vector de variables de control según sea la variable de interés y C_{it} es el indicador de actividad cañera, el cual se mide por el número de hectáreas sembradas por habitante o el número de toneladas producidas por habitante en el municipio. El parámetro de interés es γ, el cual mide el efecto de dicha actividad productiva en la variable de resultado de interés. Por último, ε_{it} es el término de error de la regresión y se descompone así: $\varepsilon_{it} = \eta_i + \mu_{it}$. El

[14] Aunque no todas las variables están disponibles para el mismo período de tiempo.

primer término es la heterogeneidad no observable, es decir, un efecto específico a cada municipio que no varía en el tiempo; el segundo término, μ_{it} es el error idiosincrático.

La estimación del modelo dependerá de si la heterogeneidad, η_i, está o no correlacionada con las variables de control. De esta manera, bajo el modelo de efectos fijos la heterogeneidad se trata como un parámetro fijo o constante para cada municipio, lo cual permite que cada η_i se correlacione con los regresores X y C_{it}. Por su parte, bajo el modelo de efectos aleatorios se asume que la heterogeneidad no observada es aleatoria y no está correlacionada con los errores. Para decidir entre el modelo de efectos fijos y aleatorios se deben estimar ambos modelos y luego emplear un test de Hausman para seleccionar el mejor de los dos. Si η_i está correlacionado con las covariables, los supuestos empleados para estimar el modelo de efectos aleatorios son correctos y, por tanto, este estimador será más eficiente (aunque tanto el de efectos fijos como el de efectos aleatorios son consistentes). El test de Hausman compara los coeficientes de ambos modelos, en caso de encontrarse diferencias persistentes se invalida el modelo de efectos aleatorios y se concluye a favor del de efectos fijos. Para todas las estimaciones presentadas en este documento se concluyó a favor de los estimadores de efectos fijos.

Las estimaciones de efectos fijos se realizaron empleando la totalidad de municipios del país, pero excluyendo las ciudades capitales, puesto que estas presentan dinámicas completamente diferentes al del resto de municipios del país. El ejercicio se repitió para los municipios productores de caña y una submuestra de municipios contrafactuales, seleccionados a partir de ejercicios de emparejamiento; esto, para tratar de reducir las diferencias iniciales entre los municipios productores y no productores.

Para ello, primero se estimó la probabilidad de que un municipio sea productor de caña, empleando variables geográficas y socioeconómicas de 1973; el objetivo es encontrar variables para las que se puedan eliminar las diferencias iniciales entre los municipios y, para 1973 se cuenta con información municipal dado que se realizó un censo en ese año[15]. Dicho de otra forma, este paso implica estimar un modelo de probabilidad cuya variable dependiente es uno si el municipio es productor y cero en otro caso, basado en las variables disponibles que permiten hacer a los municipios lo más parecidos posibles, específicamente: altitud, temperatura, precipitación, distancia a Bogotá, índice de uso del suelo, PIB per cápita y NBI de 1973. Con este modelo se obtienen las probabilidades estimadas de ser un municipio productor de caña; posteriormente, se seleccionaron a los municipios no productores más parecidos a los productores con base en la probabilidad estimada. Para esta nueva submuestra de municipios (productores de caña y sus contrafactuales) se realizaron nuevamente las estimaciones. En la mayoría de los casos los resultados no cambian considerablemente o se pierde la significancia encontrada cuando se estima con la totalidad de municipios (sin capitales).

Por último, se estimaron modelos de panel dinámico para dar cuenta de las relaciones de endogeneidad presentes entre la variable dependiente y las independientes. Para ello, se

[15] Esta es la información más antigua, a nivel municipal, de la que se dispone.

estimó una ecuación en la que se introduce uno o más rezagos de la variable dependiente como variable explicativa, así:

$$y_{it} = \delta y_{it-1} + X'_{it}\beta + \eta_i + \mu_{it}$$

La introducción de la variable dependiente rezagada introduce endogeneidad y autocorrelación en el modelo, puesto que la heterogeneidad no observable η_i está correlacionada con y_{it-1}. La mejor forma de lidiar con la heterogeneidad es transformar la ecuación anterior utilizando la primera diferencia de cada variable, de modo tal que se elimina η_i de la regresión (el efecto fijo es una constante por lo que su derivada es igual a cero):

$$\Delta y_{it} = \delta \Delta y_{it-1} + \Delta X'_{it}\beta + \Delta \mu_{it}$$

Sin embargo, dado que $\Delta y_{it-1} = y_{it-2} - y_{it-1}$, $\Delta \mu_{it} = \mu_{it} - \mu_{it-1}$; se siguen presentando problemas de endogeneidad en la medida en que Δy_{it-1} está correlacionado con $\Delta \mu_{it}$. Por tanto, para obtener estimadores insesgados es necesario incluir instrumentos para las variables endógenas y poder así estimar la ecuación. Basado en el método generalizado de momentos (GMM), el estimador de Arellano-Bover/Bundel-Bond conforma un sistema de ecuaciones en el que se emplean los rezagos de las variables en niveles y las diferencias como instrumentos para la estimación insesgada de la ecuación en primeras diferencias[16]. Ahora bien, este método puede crear muchos más instrumentos de los necesarios por lo que el modelo puede terminar sobreidentificado, por tanto, es necesario probar que las restricciones de identificación son válidas mediante el test de Hansen. La hipótesis nula de este test es que las restricciones de sobreidentificación son válidas y no será rechazada cuando el p-valor de la prueba sea mayor a 0,05. Así mismo, es importante corroborar que los errores del modelo no estén serialmente correlacionados a partir del segundo rezago. Estas pruebas se presentan en cada una de las tablas de regresión.

B. Resultados

Para todas las regresiones se emplearon covariables para evitar el problema de variable omitida y ajustar los coeficientes por las diferencias en el desempeño fiscal, el nivel de ruralidad, la tasa de homicidios y la representatividad electoral del alcalde electo; estas variables permiten mejorar la precisión de las estimaciones. Para cada una de las variables de interés se presentan varios resultados (ver tablas de resultados en el anexo). En la primera columna de cada tabla se presenta la estimación de efectos fijos empleando la totalidad de municipios del país sin ciudades capitales, la siguiente columna presenta el resultado para la misma submuestra de municipios, pero agregando una variable igual a la interacción entre la producción de caña y una Dummy para municipios que tienen presencia de ingenios[17], esto

[16] Rodman, David (2009). How to do xtabond2: an introduction to difference and system GMM in stata, explica detalladamente este método de estimación.

[17] Los municipios con presencia de ingenios para la realización de los ejercicios econométricos fueron: La Virginia en Risaralda; Zarzal, Pradera, Riofrío, Tuluá, Candelaria, Buga, El Cerrito, Palmira, Florida en Valle del Cauca; Puerto Tejada y Miranda en Cauca.

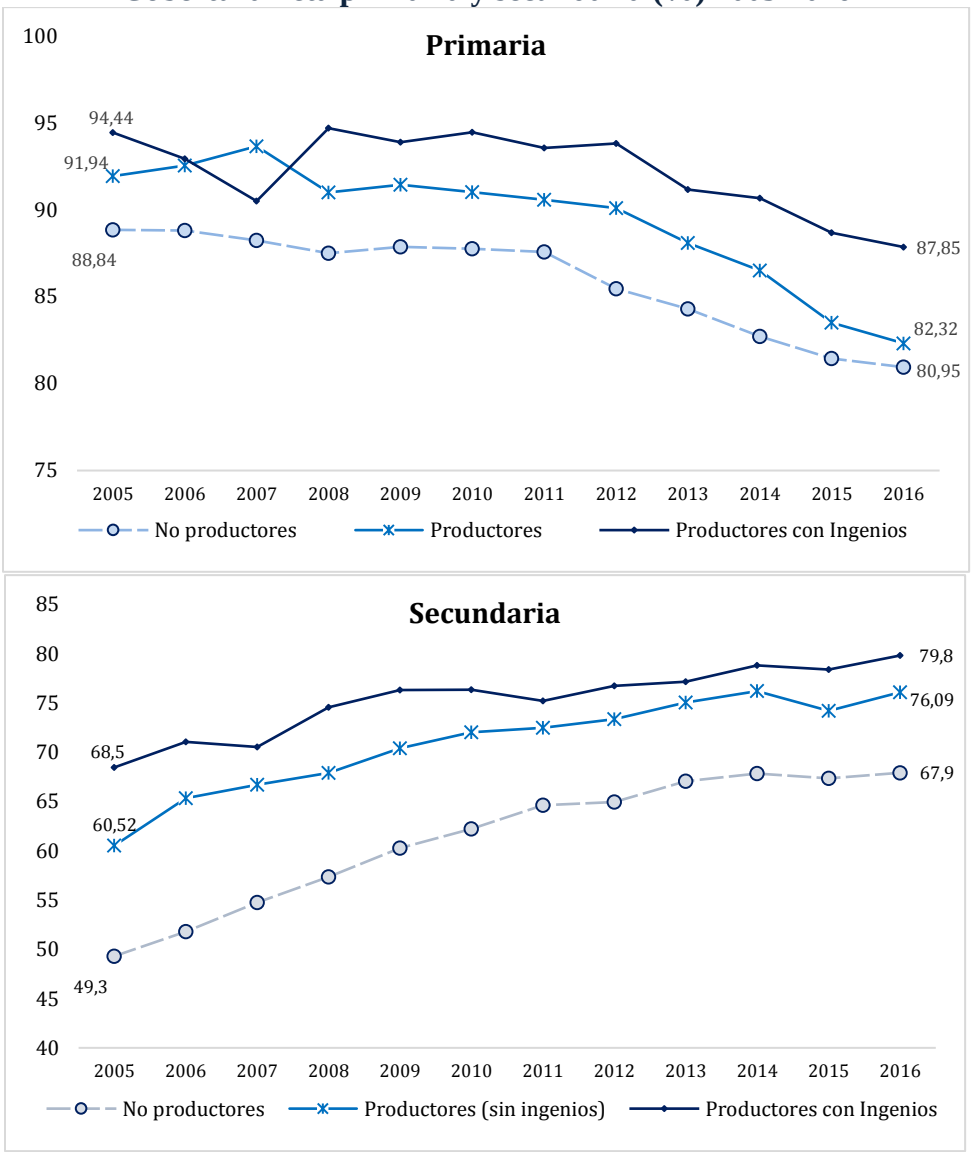
con el objetivo de determinar si en estos municipios (o la presencia de ingenios) tiene un efecto adicional en las variables de interés. La siguiente columna presenta el resultado de la estimación de efectos fijos para la submuestra de municipios emparejados. Las siguientes dos columnas replican el ejercicio anterior, pero empleando como covariable las hectáreas sembradas de caña per cápita en lugar de la producción de caña molida per cápita. Por último, las últimas dos columnas de cada tabla presentan los resultados de la estimación del panel dinámico. Las variables de resultado, la producción o área sembrada, el PIB y la inversión están expresados en logaritmos, por lo que los coeficientes asociados se interpretan como elasticidades.

1. Educación[18]

En términos descriptivos, los municipios cañicultores tienen mayores coberturas netas en educación que el resto de municipios del país, una vez se excluyen las ciudades capitales; más aún, estas coberturas son mucho más altas en los 12 municipios que tienen presencia de ingenios en Valle, Risaralda y Cauca. La cobertura neta primaria promedio ha disminuido para todos los municipios del país en los últimos tres años, pero es más alta para los cañicultores que para el resto de los municipios (ver GráficoGráfico No 3). En el caso de los municipios productores de caña la cobertura neta primaria pasó de 91,4% a 82,3% entre 2005 y 2016, mientras que en el caso de los municipios no cañicultores se redujo de 88,8% a 80,9% en el mismo período. En el caso de los municipios productores que además cuentan con ingenios se destaca un nivel más alto en la cobertura neta en primaria, aunque también se redujo al pasar de 94,4% a 87,8% en el mismo período de tiempo. En cuanto a la cobertura neta en educación secundaria, son mucho más amplias las diferencias entre municipios productores (con y sin ingenios) y no productores de caña, aunque estas se han ido reduciendo a lo largo del período de tiempo. La cobertura neta secundaria se incrementó de 49,3% a 67,9% para los municipios no productores de caña, mientras que para los productores cañicultores se incrementó de 60,5% a 76,1%. Los municipios que cuentan con ingenios tienen niveles de cobertura neta secundaria aún más alta (79,8%).

[18] Esta sección hace referencia a las coberturas en educación básica (primaria y secundaria) y media. Educación primaria incluye de 1 a 5 grado; educación secundaria incluye de 6 a 9 grado y educación media incluye grados 10 y 11

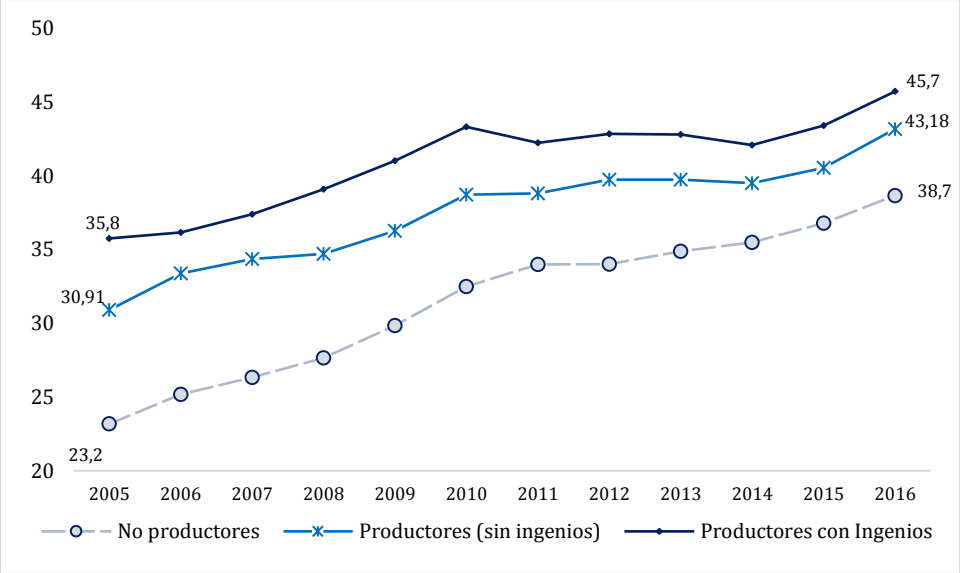
Gráfico No 3
Cobertura neta primaria y secundaria (%) 2005-2016



Fuente: Ministerio de Educación

Algo similar ocurre con la cobertura en educación media. Tal como se observa en el Gráfico No 4, los municipios cañicultores tienen más alta cobertura en educación media, sobre todo si tienen presencia de ingenios azucareros, en comparación con el resto de municipios del país; sin embargo, estos últimos han ido cerrando la brecha considerablemente como consecuencia de los esfuerzos del Gobierno Nacional en aumentar la cobertura en todo el territorio nacional, mediante el aumento en la asignación de recursos financieros y físicos (construcción de colegios, entre otros) La cobertura neta media de los municipios no cañicultores creció a una tasa anual de 4,7% al año, pasando de 23,1% en 2005 a 38,6% en 2016. Por su parte, la cobertura neta en educación media de los municipios productores creció a una tasa anual promedio de 3,1% cada año; de ellos, los que tienen ingenios presentaron incrementos anuales de 2,2% durante el período analizado.

Gráfico No 4
Cobertura neta media (%) 2005-2016



Fuente: Ministerio de Educación

Se hicieron varios ejercicios econométricos para determinar el efecto que ha tenido la producción de caña en las coberturas en educación en el período 2005-2016, siguiendo la metodología planteada en la sección anterior (ver Cuadros 11, 12 y 13 del Anexo B). No se encontraron efectos de la actividad cañera en las coberturas en educación básica (primaria y secundaria), esto tanto cuando se realizan estimaciones empleando todos los municipios (sin capitales), como cuando se realizan los ejercicios econométricos con los municipios definidos como contrafactuales mediante *matching*. Sin embargo, cuando se diferencian los municipios productores de caña con y sin ingenios, introduciendo una variable categórica para municipios con ingenios multiplicada por la producción, se evidencia un efecto positivo y muy significativo de 0,370 en aquellos en los que los ingenios desarrollan su actividad industrial. Esto quiere decir que el efecto total de la producción en la cobertura neta secundaria de los municipios productores de caña con presencia de ingenios azucareros es de 0,3 (dada la resta 0,37-0,0678=0,3). Dicho de otra forma, un incremento del 1% en la producción de caña está relacionado con un incremento del 0,3% en la cobertura en educación secundaria en los municipios que tienen presencia de ingenios. Dicho efecto no se encuentra para la cobertura en educación primaria.

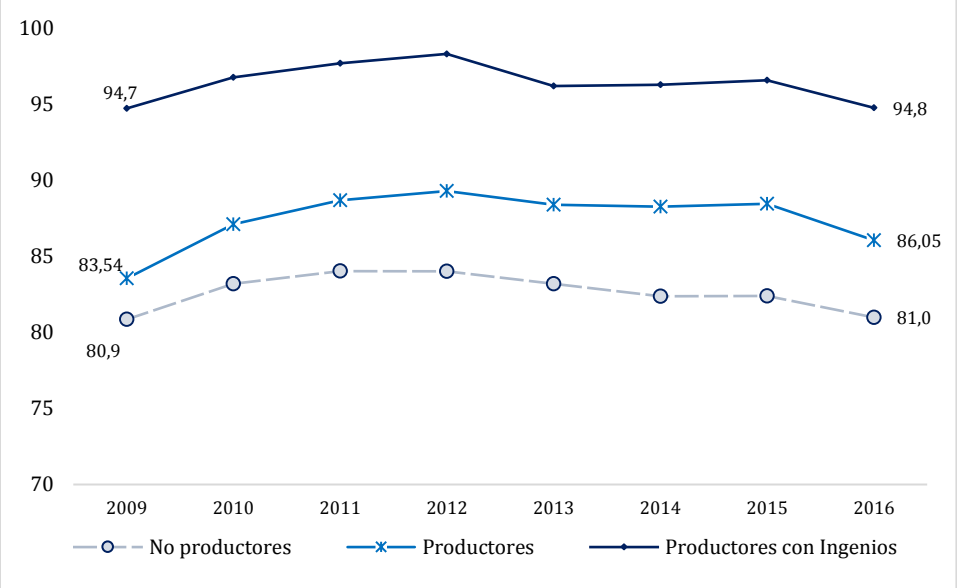
Ahora bien, en el caso de la cobertura en educación media se encuentra un coeficiente negativo cuando se estima con el total de municipios sin capitales y cuando se incluye la interacción entre la producción y la presencia de ingenios. Sin embargo, cuando se estima el panel dinámico y se corrige por endogeneidad entre las coberturas en educación y la inversión pública y el PIB estimado, este efecto negativo desaparece. En términos generales, las coberturas dependen fuertemente de su valor rezagado y de las condiciones generales de la economía municipal, medida estas por el PIB per cápita. No se observa un efecto de la actividad del sector agroindustrial de la caña sobre las coberturas en educación, posiblemente

porque el país expandió la educación, bajo reglas que precisamente utilizaban índices de equidad que ayudaban a reducir las brechas observadas a finales del siglo anterior.

2. Salud

En primer lugar, se analiza descriptivamente cómo ha evolucionado la cobertura en salud entre 2009 y 2016 para los municipios productores de caña, con ingenios y los no productores. Tal como se observa en el
Gráfico No 5, el porcentaje de población afiliada a salud (régimen subsidiado y contributivo) en los municipios cañicultores pasó de 83,5% en 2009 a 89,2% en 2012 y de ahí se redujo ligeramente a 86,1% en 2016; entre tanto, para los municipios no productores de caña estas cifras fueron más bajas, 80,8%, 84,0% y 80,9% para 2009, 2012 y 2016, respectivamente. Tal como se evidenció con las coberturas en educación, los municipios productores que además cuentan con ingenios presentan niveles más altos de coberturas en salud. En términos de aseguramiento en salud, cabe destacar que la afiliación al régimen contributivo es mucho más alta en los municipios cañicultores, particularmente en los que tienen ingenios, que en el resto de los municipios del país; contrario a lo que ocurre con la afiliación al régimen subsidiado (ver Gráfico No 5). Así, para 2016 había 310 afiliados al régimen contributivo por cada mil habitantes en los municipios cañicultores, cifra que sólo llega a 139,9 en el caso de los no productores de caña. Esto es evidencia de un mayor nivel de formalización laboral en los municipios con actividad cañera.

Gráfico No 5
Cobertura en salud (%) 2009-2016



Fuente: Ministerio de Salud

Ahora bien, al realizar las estimaciones de panel, no se encontraron efectos de la actividad cañera en la cobertura en salud entre 2009 y 2016 (ver Cuadro 14- Anexo B), esto tanto cuando se emplea la producción de caña per cápita, como cuando se utiliza la cantidad de

hectáreas sembradas por habitante en el municipio; tampoco cuando se incluye una interacción para distinguir a los municipios que, además de tener producción de caña, cuentan con ingenios. El nivel de actividad económica medido por el PIB per cápita, así como la inversión municipal per cápita en salud son las variables con mayor efecto en la cobertura en salud a nivel municipal. Las gráficas descriptivas mostraron mejores niveles de cobertura en salud para los municipios productores de caña, aún más para los que tienen ingenios, no obstante, la cobertura ha presentado una tendencia similar para los productores y no productores, de ahí que no se encuentren efectos en las estimaciones de panel de datos.

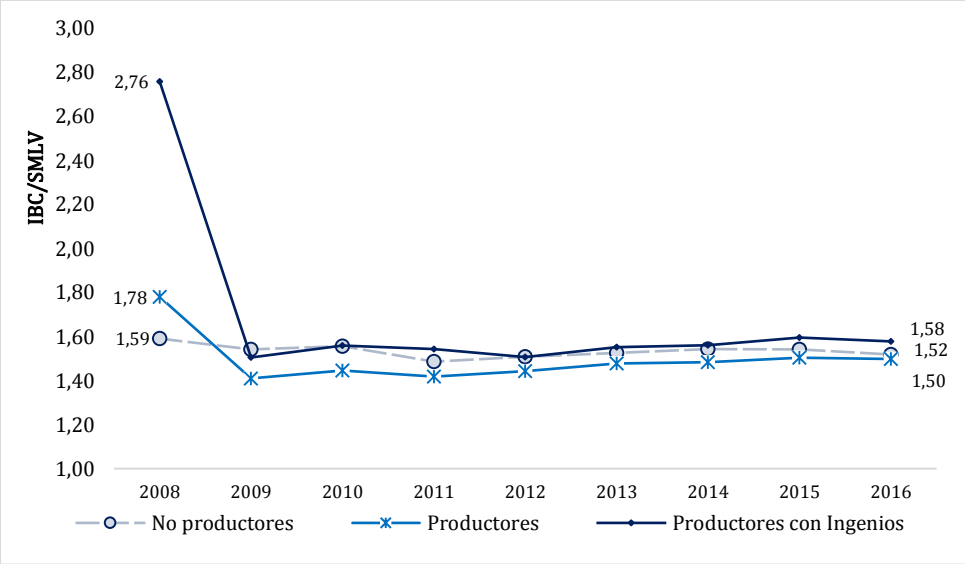
De igual modo, se estimó el efecto de la actividad cañera en la cobertura en vacunación. Las coberturas en vacunación tienden a ser más altas para los municipios cañicultores que para el resto de los municipios, sobre todo a partir de 2006. Los municipios con presencia de ingenios también evidencian mayores niveles de coberturas en vacunación que el promedio de municipios cañicultores o no sin actividad agroindustrial de caña. Tal como se presenta en los cuadros 15 y 16 del Anexo B, no hay efectos de la actividad cañera en mayores niveles de cobertura en vacunación, esto cuando se emplean técnicas tradicionales de estimación de panel de datos. Sin embargo, al realizar la estimación mediante panel dinámico (ver columna 5 del Cuadro No 15), se encuentra un efecto positivo de mayor nivel de actividad cañera en la cobertura de vacunas frente a difteria y tétanos (DT). Este resultado indica que ante un incremento de 1% en la producción de caña por habitante, se incrementa en 0,0268% la cobertura en esta vacuna. La producción de caña per cápita promedio creció a una tasa anual de 1,12%, lo que implica un crecimiento anual de la cobertura en vacunación DT de 0.03% (0,0268*1,12). Dado que la cobertura en vacunación DT creció a una tasa anual de 1,3%, la producción de caña contribuyó cada año con el 2,3% del incremento total anual de la cobertura en vacunación DT[19].

3. Salarios

Empleando los registros de cotización a seguridad social en el sistema PILA, se calculó el nivel de salarios en cada municipio. Es decir, se utilizó el Ingreso Base de Cotización (IBC) para las cotizaciones a salud y se obtuvo el valor promedio a nivel municipal. En términos descriptivos, el IBC promedio de los municipios con actividad agroindustrial de caña fue 1,8 veces el salario mínimo en 2008, 1,4 en 2009 y 1,5 en 2016 (ver Gráfico No 6), esto representa una disminución anual de 2,13%, aunque está afectado por el comportamiento anormal del primer año. Sin este valor atípico se encuentra que el IBC/SMLV pasó de 1,41 a 1,50 en los municipios productores de caña y de 1,54 a 1,52 en los no productores; es decir, las tasas de crecimiento anuales fueron de 0.87% y -0.22%, respectivamente entre 2009 y 2016. Este comportamiento está muy marcado en los municipios que tienen ingenios, en los que se observa una notable disminución, lamentablemente, no se cuenta con información para años anteriores. En términos generales, el IBC ha sido relativamente bajo para los municipios productores de caña, pero se incrementa al considerar únicamente a aquéllos que tienen ingenios.

[19] La contribución de la producción al crecimiento anual de la cobertura fue de 0,03%, esto, dividido por el crecimiento total anual: 0,03/1,28=0,0234.

Gráfico No 6
Ingreso Básico de Cotización (IBC) 2008-2016



Fuente: PILA

En el Cuadro No 8 se presentan los resultados de las estimaciones para esta variable. No se encuentra un efecto significativo de la producción, una vez se comparan municipios productores con no productores, sin ciudades capitales. Ahora bien, al introducir la interacción entre la presencia de ingenios y la producción de caña per cápita, el coeficiente asociado a la producción se hace significativo. Esto implica que un incremento del 1% en la producción de caña se asocia con un incremento de 0,03% en el IBC en los municipios con producción de caña. Más aún, cuando se compara a los municipios productores con sus contrafactuales seleccionados mediante matching, se encuentra que un incremento del 1% en la producción de caña está asociado con un incremento del 0,027% en el IBC.

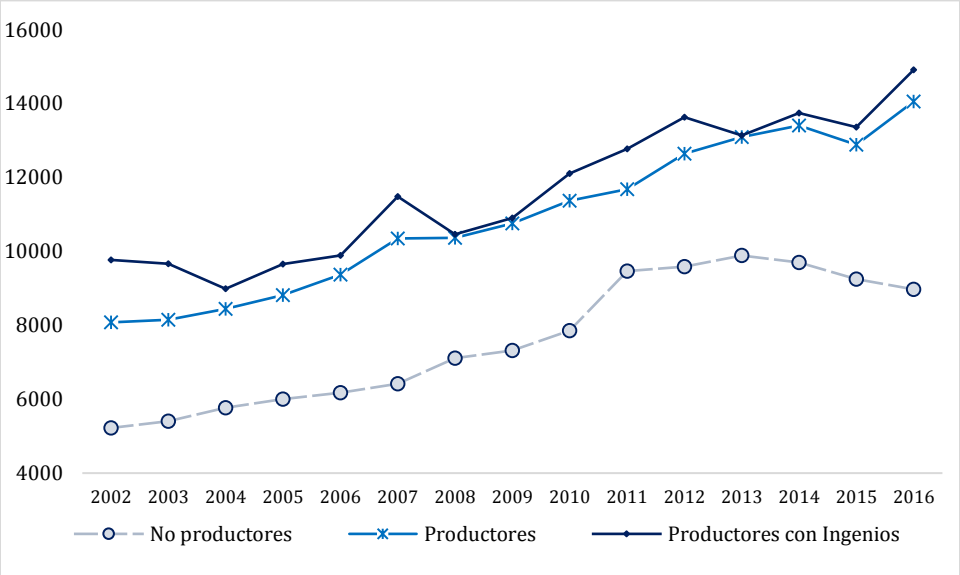
Al estimar el panel dinámico y corregir los posibles problemas de endogeneidad entre el PIB, la producción de caña y el IBC, se encuentra que un incremento del 1% en la producción de caña genera un incremento de 0,047% en el IBC utilizado para los aportes a salud de los empleados formales (ver Anexo B). Dado que la producción de caña per cápita promedio se incrementó a una tasa anual de 2,7% entre 2008 y 2016, su aporte total al incremento anual de los salarios fue de 0,1%; de la misma manera, el número de hectáreas sembradas per cápita crecieron 2,2% cada año entre 2008 y 2016, por lo que su aporte al crecimiento del IBC fue de 0,5%[20]. Es importante tener en cuenta que, como se mencionó anteriormente, el IBC se redujo entre 2008 y 2016 a una tasa anual de 2,1%, existen factores que contribuyen a dicha disminución, pero la actividad cañera contribuyó a contrarrestar la disminución del IBC; dicho de otra forma, en ausencia de producción y siembra de caña, la reducción en el IBC hubiese sido mayor.

[20] La producción se incrementó a una tasa anual de 2,7%, dado que el efecto estimado es de 0,0472%, el efecto de la producción en el cambio anual del IBC fue de 2,7*0.,472=0,13%.

4. PIB

Se estimó el PIB municipal empleando los ingresos municipales y el PIB departamental. El procedimiento consistió en: i) agregar los ingresos por Industria y Comercio y por Predial para cada departamento, ii) se obtuvo la participación de cada municipio en el valor total departamental y iii) se aplicó dicha participación al PIB departamental de cada año. Tal como se muestra en el Gráfico No 7, el PIB per cápita es considerablemente más alto para los municipios cañicultores que para los que no tienen esta actividad económica. En el caso de los municipios productores de caña, el PIB per cápita estimado fue de 8`079.910 de pesos en 2002 y se incrementó a 14`058.296 en 2016; este valor es ligeramente más alto para los municipios que además de producción de caña, cuentan con ingenios.

Gráfico No 7
PIB municipal per cápita estimado 2002-2016 (miles de pesos)



Fuente: DANE, DNP

Las estimaciones del panel dinámico, en el cual se corrigió por endogeneidad de los regresores, muestran un efecto positivo de la actividad cañera en el nivel de actividad económica municipal, tal como se esperaría. Específicamente, los resultados del Anexo B muestran que incrementos del 1% en el área per cápita se traducen en aumentos del 2,3% en el PIB per cápita de los municipios productores. El número de hectáreas per cápita sembradas con caña creció 1,3% entre 2002 y 2016, lo que implica que el efecto en el PIB municipal estimado fue de 2,9% cada año[21]; esto equivale al 72,7% del crecimiento total anual del PIB per cápita municipal, cuyo valor observado fue 4,03%.

Aunque la siembra, cosecha y procesamiento de caña no parecen tener un efecto directo en las condiciones socioeconómicas municipales, si lo tienen de manera indirecta al impactar positivamente los niveles de producción y salarios a nivel municipal. Las gráficas

[21] Cifra que resulta de multiplicar el efecto encontrado 2,27 por el crecimiento anual en el número de hectáreas.

descriptivas mostraron que los municipios cañicultores tienen mejores condiciones socioeconómicas, medido esto por las coberturas en salud y educación y por el nivel de PIB; más aún, los municipios que son productores y que además cuentan con ingenios presentan mejores condiciones. Sin embargo, durante el período analizado la evolución de las variables fue similar en algunos casos y en otros, los municipios no productores han venido cerrando las brechas con los municipios productores. Este resultado no sorprende si se tiene en cuenta que variables como salud y educación dependen en gran medida de las condiciones económicas del municipio y del esfuerzo del ente territorial para mejorarlas. No obstante, la siembra de caña y la actividad de los ingenios tiene efectos positivos en el PIB per cápita, el cual, como se evidenció en los resultados, tiene efectos positivos en las variables de educación y salud.

V. Una aproximación a los impactos desde el análisis cualitativo

Reconociendo la importancia de los métodos cualitativos de investigación, se pretende entender y explicar los fenómenos sociales que conllevan las actividades agroindustriales de la producción de caña. Por esta razón, este componente de la investigación, al tratarse de una comprensión de la realidad, desde una aproximación cualitativa, permite construir una visión amplia y general de las relaciones que inciden en la realidad social del sector y en las posibilidades de generar impacto en los aspectos económicos y sociales.

De esta manera, en términos paradigmáticos y a modo de contextualización, la investigación cualitativa está basada en la interpretación, en donde el investigador hace las veces de traductor de la realidad social que busca entender. Esto sugiere que los "investigadores cualitativos estudian la realidad en su contexto natural, tal y como sucede, intentando sacar sentido de, o interpretar, los fenómenos de acuerdo con los significados que tiene para las personas implicadas." (Rodríguez, Gil y García, 1999).

Teniendo en cuenta lo interpretativo de la investigación cualitativa, para el caso de la presente investigación y por los aportes que puede ofrecer, se va a hacer uso de la teoría fundamentada como aproximación teórica Esta aproximación representa un método mediante el cual la teoría emerge de la recolección, codificación y análisis de los datos. Al contrario de enfoques que van de arriba hacia abajo en donde se trata de probar o comprobar una hipótesis, la teoría fundamentada asume que toda la información está en los datos que se recolectan (ver Anexo C. Metodología del análisis cualitativo).

En este sentido, la aproximación metodológica representa una forma de recolectar y organizar los datos para la producción de una teoría, con lo cual se pretende extraer de los datos, categorías emergentes y así producir una comprensión de los mecanismos que entran en juego en la investigación. En este sentido, y a partir de las categorías emergentes, busca desarrollar teorías generales sobre la realidad social investigada. En este orden de ideas, esta aproximación busca generar teoría, más que la verificación de alguna ya existente.

Ya en apartados anteriores de este documento, se han combinado los resultados cuantitativos con los cualitativos, con la intención de enriquecer y profundizar los resultados de las mediciones económicas y econométricas con los de los grupos focales y las entrevistas a profundidad.

A. Resultados

El trabajo cualitativo tiene el objeto de elaborar una teoría o un mapa conceptual alrededor de las categorías claves que subyacen de la deconstrucción por partes (ver metodología en el Anexo C). Dicho mapa aporta una visión de conjunto de aspectos internos y externos que vinculan al sector agroindustrial de la caña con la economía local, el cual esclarece que la sostenibilidad puede ser amenazada por factores externos de carácter estructural los cuales deben intervenirse en su conjunto, de tal forma que destaca el hecho de que trabajar únicamente en una categoría podría llegar a ser inútil, dado que al dejar categorías sin intervenir, los esfuerzos se contrarrestarían dada la fuerte interrelación entre categorías. En otras palabras, el mapa conceptual sugiere que, tanto la estabilidad externa, como la interna,

deben ser tenidas en cuenta para no hacer esfuerzos puntuales o aislados que pueden resultar infructuosos.

El primer elemento que constata lo anteriormente señalado es la matriz de concurrencias entre las categorías principales de análisis. Se evidencia una alta concurrencia (correlación cualitativa) de la categoría "sostenibilidad" que alcanza una concurrencia de 1,02 con el resto de categorías[22]; esto significa que este es el eje central de las problemáticas externas e internas del sector agroindustrial de la caña (Cuadro No 10). Este valor está explicado, en mayor parte, por las concurrencias que la categoría "sostenibilidad" tiene sobre la categoría "vínculos con comunidad" (0,18), "productividad y competitividad" (0,17), "responsabilidad social empresarial" (0,14) y "tecnología innovación" (0,12). Las altas concurrencias encontradas significan que durante el trabajo de campo cualitativo (entrevistas y grupos focales), al tratar el tema de sostenibilidad de la agroindustria es muy probable que las personas mencionaran en su orden: i) los vínculos sociales con la comunidad, ii) la productividad y la competitividad; iii) la responsabilidad social empresarial y iv) los temas de tecnología e innovación. Los temas i) y iii) son categorías externas que comprometen a la sostenibilidad y los temas ii) y iv) son temas de las políticas internas del sector.

Cuadro No 10

Tabla de concurrencias de la codificación de las entrevistas y grupos focales en Atlas.ti

	Ambientales	Economía Nacional	Economía regional y local	Sostenibili-dad	Tecnología e innovación	Empleo	Productivi-dad y competitivi dad	Sociales	Resposabili dad Social Empresarial	Vínculos con la comunidad	TOTALES:
Ambientales	0	0,03	0,03	0,17	0,1	0,01	0,05	0,01	0,04	0,1	0,53
Economía Nacional	0,03	0	0,04	0,06	0,05	0,01	0,09	0,01	0,03	0,03	0,36
Economía regional y local	0,03	0,04	0	0,12	0,01	0,01	0,05	0,05	0,19	0,22	0,71
Sostenibilidad	0,17	0,06	0,12	0	0,12	0,02	0,17	0,04	0,14	0,18	1,02
Tecnología e innovación	0,1	0,05	0,01	0,12	0	0,01	0,08	0,01	0	0,02	0,39
Empleo	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0	0,09	0,26	0,02	0,02	0,44
Productividad y competitividad	0,05	0,09	0,05	0,17	0,08	0,09	0	0,04	0,04	0,04	0,66
Sociales	0,01	0,01	0,05	0,04	0,01	0,26	0,04	0	0,1	0,08	0,59
Resposabilidad Social Empresarial	0,04	0,03	0,19	0,14	0	0,02	0,04	0,1	0	0,32	0,9
Vínculos con la comunidad	0,1	0,03	0,22	0,18	0,02	0,02	0,04	0,08	0,32	0	1,01

El sombreado verde señala las mayores correlaciones.
Fuente: Elaboración propia con base en las codificaciones en Atlas.ti

La categoría "vínculos con la comunidad" es la siguiente en importancia en cuanto a concurrencias se refiere (con un valor de 1,01), ubicándose en un nivel relativamente alto de concurrencia al compararla con otras categorías, lo que refleja la relevancia del tema en las respuestas de los entrevistados. Esto es coherente con la importancia que tiene esta categoría a lo largo del diagnóstico como una de las amenazas que puede enfrentar el sector de no mantenerse y reforzarse como se ha venido haciendo en los últimos años. Este nivel de concurrencia se explica por tres componentes particulares: "responsabilidad social

[22] La concurrencia entre categorías puede tomar -como la correlación- puntajes entre 0 a 1 donde cero significa que las categorías nunca coinciden en los textos analizados y de 1 cuando las citas son idénticas entre dos categorías (en cuyo caso sería la misma categoría y no tendría mucho sentido tener citas idénticas a lo largo de todos los textos para dos categorías; como en las correlaciones un valor de 1 entre dos categorías significa que hay dos categorías idénticas, pero con nombre distinto).

empresarial" (0,32 y la mayor concurrencia dentro de todas las categorías), "economía regional y local" (0,22) y "sostenibilidad" (0,18).

La categoría "responsabilidad social empresarial" obtuvo una concurrencia total de 0,9 explicada, en su mayor parte, por su alta concurrencia con "vínculos con comunidad" como se explicó arriba. Con un nivel de concurrencia medio alto aparece la categoría "economía regional y local" con un puntaje total de concurrencia de 0,73 gracias a los vínculos que tiene con "vínculos con la comunidad" (0,22), "responsabilidad social empresarial" (0.19) y "sostenibilidad" (0,12).

La categoría "productividad y competitividad", obtuvo un puntaje de concurrencia de 0,66 mientras que la categoría indica que tiene una correlación de nivel medio con el resto de las variables. También aparece la categoría "General" (que incluye la educación, la vivienda y la familia) con un vínculo causal con el empleo: los avances sociales del hogar se alcanzan a través de la disponibilidad de empleo que el sector genera en la región.

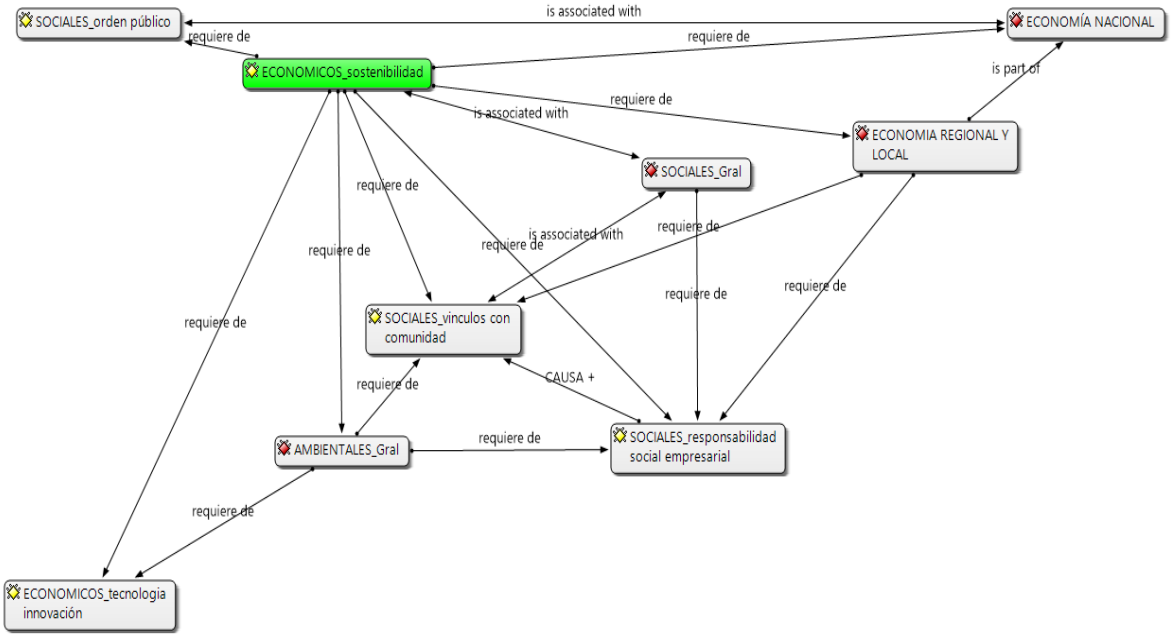
Las categorías de "ambientales" y "empleo" ocupan el séptimo y octavo lugar de nivel de concurrencia, con puntajes de 0,53 y 0,44 presentando una menor concurrencia en términos relativos. Es de resaltar la alta concurrencia entre los temas ambientales y la sostenibilidad que alcanza un valor de 0,17 (Cuadro No 10): sin el tratamiento de los temas ambientales, la sostenibilidad se pone en riesgo.

Entre las categorías con bajo nivel de concurrencia aparecen la "economía nacional" y "tecnología innovación". Esta última categoría está íntimamente vinculada con los temas de productividad y competitividad del sector.

El paso a seguir en el análisis es verificar el tipo de relaciones que existen entre las categorías que concurren. Luego de una revisión de las concurrencias entre cada categoría se pudo establecer cada una de ellas, con el objeto de construir el mapa conceptual. En primer lugar, se analiza la sostenibilidad (Diagrama No 3), posteriormente productividad y competitividad (Diagrama No 4) y por último se integran los dos mapas conceptuales en uno solo (esto para facilitar la comprensión de los mapas: Diagrama No 5).

1. Sostenibilidad

Diagrama No 3
Relaciones entre sostenibilidad y otras categorías



Fuente: Diseño propio a partir de Atlas.ti

a) Sostenibilidad, Desarrollo Regional, conflicto y Responsabilidad Social Empresarial

El sector agroindustrial de la caña participa con el 3,7% del PIB agrícola del país, con el 38,1% del PIB agrícola del Valle del Cauca y con el 25,7% del PIB agrícola del departamento del Cauca[23]. Asimismo, como se calculó en el presente estudio, contribuye con la generación de 286 mil empleos en el total de la economía que se localizan, en su mayoría, en el valle geográfico del río Cauca. El conglomerado que conforma el sector agroindustrial de la caña se extiende a lo largo del valle geográfico del río Cauca en 243 mil hectáreas sembradas en caña en cerca de 50 municipios de los departamentos de Cauca, Valle del Cauca, Risaralda, Quindío y Caldas, en donde también se ha desplegado un corredor de municipios medianos con un interesante nivel de desarrollo económico y social en donde se destacan Tuluá, Buga y Palmira. *"Así es, y luego empiezan a haber una serie de desarrollos en los 60, 70, 80, 90 y todo se sigue desarrollando en donde hay un barrio que se llama la Graciela que lo promovió un ingenio, entonces hizo una urbanización y el ingenio vendió unas casas y unos lotes a sus empleados, entonces para los ingenios esto representa esa permanencia de la mano de obra y una continuidad de una contratación de personal que generaba una dinámica comercial para la ciudad…"* (E).

[23] Asocaña con base en estadísticas del DANE

Esta región geográfica colinda con las estribaciones de las cordilleras central y occidental en donde se asientan en general pequeños productores de agricultura familiar. Se aprecia en la región que las mayores áreas sembradas en café, frutales, moras, hortalizas, otros, es decir, agricultura familiar, ha sido establecida en la zona de ladera, apreciándose este tipo de agricultura en menor proporción en la zona plana. Por su parte, el cultivo de la caña ocupa parte de la zona plana.

De otro lado, varios de los municipios productores de caña de azúcar y con presencia de ingenios están en la lista de los 344 municipios que incluyó el Gobierno Nacional en las Zonas Más Afectadas por el Conflicto Armado –ZOMAC-. Tal es el caso de Florida, Pradera y Ríofrío en el departamento del Valle del Cauca y de Caldono, Caloto, Santander de Quilichao, Toribío, Miranda y Buenos Aires del departamento del Cauca[24]. Es así como un sector moderno, pujante e innovador como el sector agroindustrial de la caña de azúcar convive en el territorio con zonas con presencia de conflicto armado y que hoy enfrentan los desafíos derivados de la terminación del conflicto y de encontrar los caminos para construir la paz.

Así, la presencia en el pasado de grupos armados ilegales, hoy grupos de desmovilizados intentando integrarse a la sociedad, es sin duda, un desafío enorme para la sostenibilidad del sector agroindustrial de la caña en mediano y largo plazo. "*…Los grandes riesgos a la sostenibilidad del negocio están en el territorio. Y cuando hablamos del territorio es básicamente la dimensión política, la dimensión de actores sociales, la dimensión ambiental."* (E)

Adicional a lo anterior, la presencia de actividades ilegales de gran escala tales como el narcotráfico, la minería ilegal y los cultivos de uso ilícito, amenazan constantemente la estabilidad del conglomerado, no sólo por la presencia de bandas delincuenciales de alta peligrosidad tales como las que hacen presencia en Puerto Tejada y que fueron señaladas con preocupación por varios de los entrevistados[25], sino por los costos adicionales en que deben incurrir las actividades legales en asuntos como seguros, seguridad y pérdidas. Debe considerarse también la presión al alza que las actividades ilegales tienen sobre los costos y la disponibilidad de mano de obra no calificada.

De otro lado, por ser ésta una región pujante y desarrollada, atrae a comunidades de regiones con altos índices de pobreza tales como las tradicionales migraciones de comunidades afrodescendientes del Pacífico y de Nariño, así como la reciente llegada de venezolanos que, además de presionar los indicadores de empleo, demandan de los gobiernos locales y del territorio, vivienda, servicios públicos, educación y servicios de salud. *"El análisis que hicimos el año pasado concluyó que está llegando gente de Venezuela como no te imaginás.*

[24] Consultado en: http://es.presidencia.gov.co/noticia/171009-Estos-son-los-municipios-de-las-Zomac
[25] Un funcionario que no permitió grabar la entrevista, afirmó que este municipio existen cerca de 24 bandas delincuenciales conformadas en su mayoría por jóvenes. Otros entrevistados señalaron la imposibilidad de transitar por algunas carreteras aledañas incluso en las horas del día y los atracos en plena vía Panamericana.

Es decir, se ha venido incrementando la migración, no solamente interna. La desmovilización de los grupos armados y de los disidentes ha llevado a incrementar la conflictividad social en los territorios desde el punto de vista de la incapacidad de los territorios para poder responder a las necesidades de esa población" (E)

Finalmente, deben señalarse los conflictos interétnicos que se presentan desde hace varias décadas en el norte del departamento del Cauca entre afrodescendientes, indígenas y campesinos mestizos, tal como se ha evidenciado en los diagnósticos realizados en el marco del Plan de Desarrollo del Norte del Cauca (PEDENORCA)[26], en donde han participado el Gobierno Nacional a través del contrato-plan, la gobernación del Cauca, los municipios, los empresarios y las organizaciones de la sociedad civil, con el apoyo de la cooperación internacional.

No se puede dejar de mencionar el hecho de que la producción agrícola e industrial del sector se da en municipios que, en general, presentan una gran debilidad institucional en términos de sus capacidades institucionales, y una gran debilidad política derivada de los bajos niveles de participación ciudadana y la baja incidencia de los ciudadanos en la veeduría de los asuntos públicos, lo que contribuye a la presencia de corrupción. *"Yo me devuelvo a mirar qué pasa en estos municipios: debilidad de la gestión pública local, corrupción, bajos niveles de participación ciudadana y poca incidencia de los actores del territorio en la decisión de asuntos públicos"* (E).

Por todo lo anterior, en el largo plazo, la importancia y solidez del sector agroindustrial de la caña dependerán críticamente de la manera cómo el sector se inserte orgánicamente en el desarrollo regional, con estrategias incluyentes tanto en los encadenamientos con el sector como en la promoción de actividades lícitas que generen círculos virtuosos de desarrollo relacionados con las demandas de los trabajadores, con la producción de alimentos de las zonas de ladera aledañas a las zonas planas en las que se produce la caña. *"Esos diagnósticos nos dan luz en relación con dos asuntos de la seguridad alimentaria que son disponibilidad y acceso. Ahí está el problema: el 70% del ingreso de la población más pobre de estos municipios se va en compra de alimentos. La intermediación que hay entre lo que se produce en las zonas de ladera y cuando llega al territorio es muy alta"* (E).

Lo anterior no significa que las acciones del sector suplanten al Estado, sino que se vincule con él en alianzas público-privadas, que incluso incluyan a la Cooperación Internacional, de manera que se multipliquen los recursos y se generen economías de escala en los impactos.

Es igualmente importante que los vínculos con la región se construyan desde una perspectiva moderna que deje a un lado el paternalismo y entre en procesos de concertación y de participación con las administraciones municipales y con la comunidad organizada. Este enfoque debe reconocer y gestionar constructivamente las debilidades del territorio tales como la presencia de economías ilegales, la desidia administrativa y la corrupción, de manera que aporte a estas instancias, conocimiento e instrumentos modernos que contribuyan con la

[26] https://es.scribd.com/document/358866312/Documento-PEDENORCA-Largo-Final

transparencia y el progreso, e impacten aún más profundamente su contribución al desarrollo de una región próspera. *"…Desde ahí, desde esas mesas técnicas, se alimenta el concejo de política social que identifica propuestas y esas propuestas llegaron a los concejos territoriales de planeación para la formulación de los Planes de Desarrollo en estas nuevas alcaldías. Se logró, además, insertar en los Planes de Desarrollo aproximadamente el 50% de las iniciativas que surgieron de manera comunitaria en este proceso."* (E)

El compromiso de un sector empresarial con el desarrollo de un territorio implica relacionarse con otros sectores estratégicos para el desarrollo tales como el sector académico y el sector social, además de los ya mencionados gobiernos locales y comunidades. *"Entonces nosotros ahora estamos haciendo la Secretaria Técnica de la mesa, ya se trazó una mesa pero ahí están todas las universidades de la región, está el sector social, están las organizaciones sociales más representativas por etnia por etcétera, los alcaldes, la Secretaría de Educación Departamental, que es la que dirige la mesa, porque eso es su responsabilidad y ya estamos avanzando en eso. ¿Cuál es el objetivo de la mesa? Tener un Plan Departamental, un Plan Maestro Departamental de Educación Rural."* (E)

Un elemento determinante en el desarrollo regional es el desarrollo económico, que consiste en promover programas y/o proyectos que generen ingresos a las comunidades más pobres de manera sostenible y autónoma. Uno de los caminos es vincularse con el tejido empresarial, incluyendo a los pequeños y medianos empresarios. *"Desarrollo económico y competitividad es un componente para nosotros que está en pilotaje. ¿Cómo arrancamos el pilotaje? Tenemos muchos años de equivocarnos y de dar vueltas y de dar traspiés y de pegarnos…Entonces nosotros tomamos una decisión de irnos al pequeño y mediano tejido empresarial de los territorios."* (E).

Como se mencionó anteriormente, el sector agroindustrial de la caña está en un proceso de mutación que incluye, entre otros elementos, el paso de un sector con predominio de empresas familiares hacia un sector diversificado y multinacionalizado. Esta transformación ha implicado un proceso de modernización, globalización e innovación que no pueden ser ajenas a las forma de relacionamiento con las comunidades. Es así como se debe migrar de un tipo de relación paternalista, vinculada con las personalidades de los empresarios que iniciaron el negocio y de una política de "buen vecino", a una relación moderna en la que el empresariado se vincule con las administraciones locales, con otras empresas, con la academia y con la comunidad entrando en procesos de alianzas público-privadas, de manera que cada miembro aporte sus fortalezas y se multipliquen los recursos y los talentos. *"Alianzas público-privadas si las hay con el municipio. Con esta administración, hay una alianza que se llama TIT para apoyar educación superior, entonces hay tres instituciones apoyando educación superior de los jóvenes del municipio, estamos hablando de la administración municipal, la fundación y con la universidad,… Las 3 instituciones mantienen una alianza con el objetivo de apoyar económicamente el semestre de los estudiantes que se matriculen en esta universidad que es la que mantiene el convenio…."* (E)

Un vínculo orgánico con el desarrollo del territorio implica la participación en escenarios de construcción colectiva y de concertación, en el interior de los cuales pueden resolverse conflictos como los que se han presentado por la propiedad de la tierra en el norte del Cauca.

Los Programas de Responsabilidad Social Empresarial del sector, se han centrado en la educación, en apoyar la infraestructura y/o funcionamiento de colegios y otros establecimientos educativos en los municipios, con un impacto interesante. Sin embargo, su impacto se percibe disperso y con resultados limitados. "*Bueno el ingenio se articula con nosotros, ellos atienden a los niños en este momento hasta los 2 o 3 años, pero una vez tienen la edad de 4 o 5 años pasan al sistema educativo público, o en su defecto a otra institución no oficial que tenga los espacios y el personal calificado para realizar esta formación que requieren los niños, eso en términos de articulación para garantizar la educación de los niños y niñas que se encuentran en esa etapa inicial de los 2-3 año…es como la articulación o las relaciones que nosotros tenemos en términos de economía pero también en términos de acompañamiento."* (E)

Así, la sostenibilidad del sector en el mediano y largo plazos pasa por vincularse con el desarrollo de la región y para eso podría reestructurar los programas de RSE en varios sentidos: unirlos en una sola fundación para tener más impacto; incluir otras acciones claves en la RSE como son el buen gobierno y la seguridad alimentaria; tener una estrategia incluyente y participativa que de espacio a los Negocios Inclusivos, las Alianzas Productivas y las Alianzas Público-Privadas (APP) que incorporen a los pequeños y medianos empresarios de los municipios y a la agricultura familiar productora de alimentos de las zonas de ladera.*"Y sobre todo en la zona estratégica de la cordillera central es donde está… en toda la cordillera central. Y es estratégico ¿por qué? Porque allá es donde están los conflictos territoriales y la gente valora eso inmensamente porque ha producido cosas maravillosas. ¿Qué no lograron? Que la gente no sabía que era el sector azucarero… era el amigo…Pero tiene potencial para hacer cosas también mucho más grandes… Sí, de escalar cosas. Comenzando por escalar y fortalecer las relaciones de confianza".* (E)

En el sector existen buenas prácticas de RSE en donde se ha definido adecuadamente cómo hacer inversión social, con visión de desarrollo regional y grandes posibilidades de impactar el territorio y las comunidades, partiendo de grandes alianzas regionales, sociales. Así, se plantea que la inversión social parte de un enfoque de derechos, donde todos los agentes son corresponsables del territorio. Es una inversión articulada, que agrega valor social a los territorios y, a la vez, agrega valor a la estrategia de la empresa. En tal sentido, se diseñó el programa "Comunidades sostenibles" que incluye un enfoque territorial, un enfoque de derechos y una teoría del cambio social que permita medir las transformaciones, con tres estrategias: 1) generación de capacidades, 2) alianzas y 3) incidencia en los asuntos públicos de los territorios. Este programa incluye los siguientes componentes: 1) educación, 2) seguridad alimentaria, 3) desarrollo económico y competitividad, 4) buen gobierno y 5) familia, infancia, adolescencia. Es importante destacar que esa inversión social es independiente de las relaciones del ingenio con las comunidades en asuntos operativos tales como las quemas, el deterioro de las vías, del abastecimiento del agua, etc. *"Entonces desde ahí nos vamos a definir unos criterios que guíen a la empresa en su inversión social.*

Entonces debe ser una inversión que primero que todo, se pare en un enfoque de derechos, que reconoce los agentes del territorio como sujetos de derechos y de obligaciones y corresponsabilidad, es decir: todos somos corresponsables en los territorios. Es una inversión que debe estar articulada y agregar valor social a los territorios y a la estrategia de la empresa…." (E)

b) Sostenibilidad, Medio Ambiente y tecnología e innovación

Toda actividad productiva tiene impactos ambientales. Lo importante para la sostenibilidad del territorio en el cual se realiza la actividad, así como la supervivencia de la actividad misma, es cómo se mitigan esos impactos. Dos asuntos claves en relación con el medio ambiente en el sector agroindustrial de la caña son la disponibilidad de agua para riego y para las actividades industriales, determinante en la competitividad presente y futura del sector y la calidad del aire, relacionada con las quemas para la cosecha, un asunto álgido en las relaciones con la comunidad.

Las autoridades ambientales en el territorio son la Corporación Autónoma del Valle del Cauca (CVC), la Corporación Autónoma Regional de Cauca (CORPOCAUCA) y la Corporación Autónoma del Risaralda (CARDER). Son estas entidades quienes otorgan y vigilan el cumplimiento de los permisos para riego y pozos profundos (concesiones de agua) y para realizar las quemas.

En particular la CVC afirma que el sector cumple con todas las regulaciones y tiene todos los permisos para tomar el agua y realizar las quemas. El sector trabaja de la mano con la entidad con el fin de dar cumplimiento a los requerimientos de las regulaciones ambientales en estas materias. *"La actividad productiva de cualquier industria puede genera efectos sobre el medio ambiente, el sector azucarero no tiene porqué exigírsele que no los tenga, lo que se le debe exigir, lo que la sociedad y el estado colombiano debe exigir y no solo al sector azucarero sino a todas las industrias es que se ajusten a los estándares internacionales y a la regulación nacional y pues lo que yo conozco es que el sector azucarero hace esfuerzos grandes e inversiones importantes para ajustarse a esa normatividad…"* (E).

En lo que se refiere al uso del agua, además de contar con las concesiones y dar cumplimiento a las normas, el sector ha venido racionalizando el uso del agua mediante la implementación gradual del riego por goteo y por el uso generalizado del riego por ventanas cuando éste es por gravedad. Este último sistema ha sido investigado y transferido el conocimiento por parte de Cenicaña. *"Yo diría que en el Valle del Cauca el riego por ventanas sí es generalizado, en el siguiente pedazo que te voy a contar, sí diría que estamos comenzando, que es el riego por goteo y el riego de goteo central…"* (E).

Como complemento a los esfuerzos por hacer un uso racional del agua en el cultivo de la caña, el sector lidera la Fundación Fondo Agua por la Vida y la Sostenibilidad como una

iniciativa público-privada que busca generar mecanismos para la conservación de las cuencas que abastecen de agua el territorio, en un trabajo conjunto con las comunidades que habitan las zonas altas de las montañas, la CVC y otras entidades públicas y privadas, nacionales e internacionales. Es de destacar que esta importante iniciativa podría hacerse extensiva a todas las cuencas del territorio, hoy está en cerca del 50%, además de tener mecanismos de seguimiento e impacto que permitan evaluar el avance real de las acciones. *"…el Fondo de agua por la vida es una iniciativa del sector y se han vinculado bastantes más actores y la verdad nos lo dijo la directora de Nature Conservancy y es que es un referente internacional de cómo se deben manejar las cuencas hídricas y ese es un trabajo de preservación y protección de cuencas hídricas…"* (E).

La Fundación Fondo Agua por la Vida y la Sostenibilidad es un programa ambiental de protección de cuencas promovido por los ingenios azucareros que han logrado sinergias con comunidades, autoridades ambientales, gobiernos municipales, organizaciones sin ánimo de lucro, entidades internacionales, empresas privadas, grupos étnicos, entre otros, quienes comprometen recursos económicos y técnicos para adelantar acciones para la protección y conservación de las cuencas hídricas de los ríos que drenan sus aguas al río Cauca"[27]. Para el período 2009-2017 la Fundación ha gestionado 28.355 millones de pesos, de los cuales los ingenios han aportado 8.098 millones de pesos; los demás recursos provienen de los otros actores mencionados.

En cuanto a la calidad del aire, las autoridades regionales regulan las quemas y el sector acata las normas. Existe evidencia de que las quemas han disminuido, lo cual es consecuente con el aumento de la mecanización, el compromiso de los ingenios frente a mejores prácticas y a una socialización continua con las comunidades del área de influencia. Según afirmó la CVC en una entrevista la comunidad pone menos quejas ante las autoridades ambientales. De otro lado y en relación con la calidad el aire, existen varias externalidades positivas: 1) De acuerdo con Cenicaña (2015), un promedio de 220 mil hectáreas sembradas en caña capturarían el CO2 emitido por 2,6 millones de personas al año., 2) el bioetanol de caña de azúcar de Colombia reduce el 74% de las emisiones de gases de efecto invernadero comparado con el combustible fósil[28] (desde marzo de 2018 y por primera vez en la historia del programa de oxigenación la gasolina se mezcla con un 10% de etanol en todo el territorio nacional y 3) el efecto ambiental de la cogeneración de los 576 MWh (dato 2017) que se introduce al sistema interconectado con energía eléctrica producida a partir del bagazo de caña. *"… y la misma actividad productiva de ellos, como la generación de bioenergía y la generación de etanol contribuye per se al mejoramiento de la calidad del medio ambiente, de hecho, esta industria debe incentivarse porque su actividad genera empleo, genera riqueza y sustituye el consumo de otros servicios u otros bienes que son mucho más nocivos para el medio ambiente y la calidad y la salud de las personas."* (E)

[27] Fundación Fondo Agua por la Vida y la Sostenibilidad

[28] Proyecto: "Estrategias de energía sostenible y biocombustibles para Colombia ATN/JC-10826-CO y ATN/JF-10827-CO. Evaluación del ciclo de vida de la cadena de producción de biocombustibles en Colombia". Banco Interamericano de Desarrollo (BID) – Ministerio de Minas y Energía. Consorcio CUE. Enero 2012. Consultado el 30 de julio de 2017 el documento se encuentra publicado en: https://www.minminas.gov.co/biocombustibles

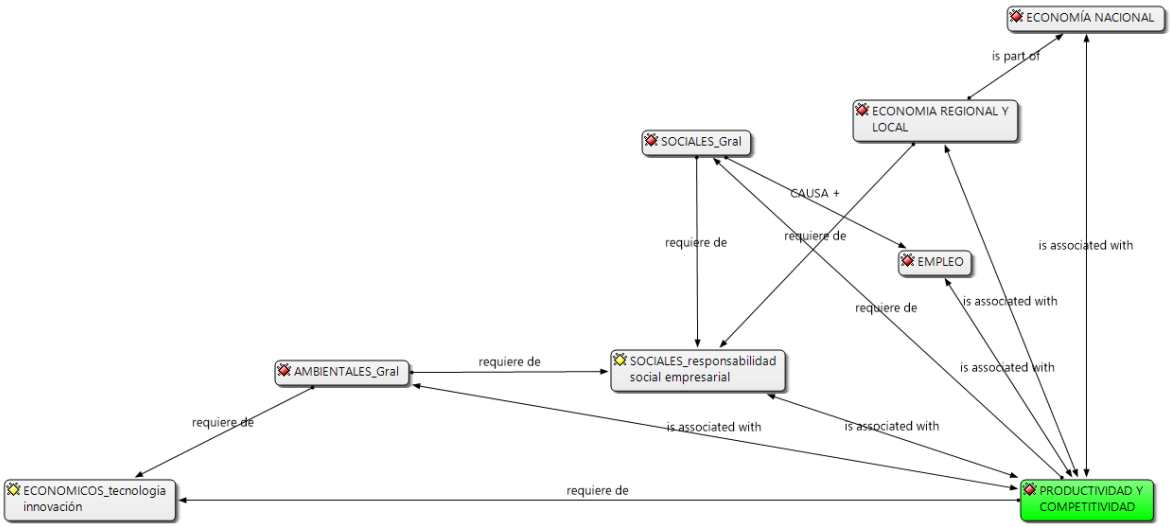
Uno de los pilares de la competitividad del sector es contar con los mayores rendimientos por hectárea por año que obedece, además de las excepcionales condiciones agroecológicas del territorio que permiten cosechar durante todo el año, a las inversiones de los ingenios y cultivadores en las actividades de Investigación y Desarrollo que realiza Cenicaña. *"pero lo increíble es que, con todo eso, Colombia por hectárea es la más productiva del mundo y esto obedece a todo el esfuerzo que se hace en investigación y desarrollo, el año pasado se destinaron alrededor de 27 millones de pesos…"* (E)

El sector es reconocido a nivel internacional por sus acciones sostenibles en desarrollo tecnológico, en donde se destacan las buenas prácticas agrícolas, el desarrollo de una importante producción de azúcar orgánica y el alto nivel de la investigación de Cenicaña. *"…internacionalmente nosotros como sector agroindustrial de la caña de Colombia tenemos un muy buen posicionamiento internacional… y desde el 2010 para acá en todos los eventos internacionales de la asociación mundial nos han invitado a que contemos las experiencias que en temas de sostenibilidad tiene Colombia"* (E)

2. Productividad y competitividad

Otro eje central en el análisis es el de la Productividad y la Competitividad del sector que está fuertemente asociado con la adopción de tecnología e innovación, el empleo y su relación con la economía nacional (Cuadro No 10 y Diagrama No 4).

Diagrama No 4
Relaciones entre Productividad-Competitividad y otras categorías



Fuente: Diseño propio a partir de Atlas.ti

a) Productividad-Competitividad y Empleo

La fuente de la productividad laboral de los ingenios proviene de una fuerza de trabajo estable, motivada y bien remunerada, a la que se le facilita el establecimiento en los

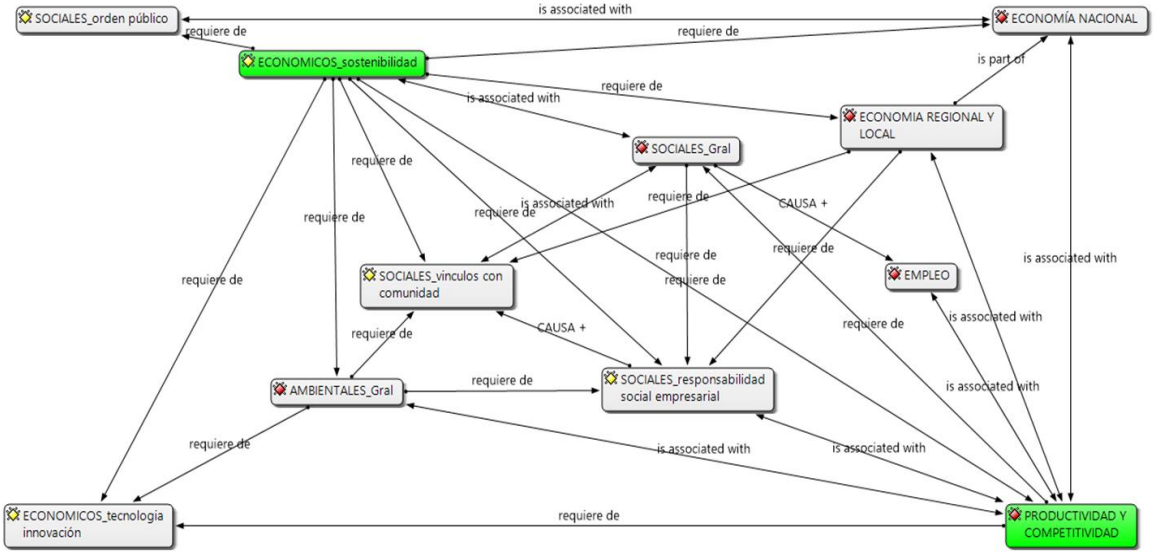
municipios en donde están localizados los ingenios y con la facilidad para que asienten en vivienda propia, lo cual, con el tiempo, genera una identidad. *"Sí, hay muchas facilidades uno pasar de ganarse el salario mínimo del gobierno a pasar a ganarse el salario básico de la empresa, yo tengo una anécdota en que la primera semana de trabajo me cogió una semana santa y toda la semana fue 12 horas y me llegó el día de pago y cuando veo hay un jurgo de plata y yo hasta pregunté que si se habían equivocado y me pagaron porque uno pasó de ganarse como ciento y pico mil de pesos en una semana a recibir más de 200 mil pesos, eso es una diferencia y se le hace a uno más fácil darle una mejor calidad de vida a los hijos e ir progresando lentamente."* (GF)

En años recientes, uno de los asuntos claves del sector se centra en mecanización de la cosecha y en la relación entre la cosecha mecanizada y la cosecha manual que realizan los corteros. En efecto, la mecanización de la cosecha es un imperativo para la supervivencia del sector por razones de costos, pero es un proceso que los empresarios han realizado gradualmente con el fin de no afectar la estabilidad social de la región. Pero es importante tener en cuenta que es más barato cosechar mecánicamente. Es igualmente importante tener en cuenta que, por razones de los tipos y pendientes de suelos, regímenes de lluvias, no es posible alcanzar la mecanización en el cien por ciento del área. A su vez, se observa que la actividad del corte no es muy apetecida por las nuevas generaciones.

El sector agroindustrial de la caña hace parte de una región con un tejido empresarial vibrante en un territorio con condiciones meso-económicas que contribuyen a la competitividad del clúster de la caña, tales como la infraestructura vial y portuaria, los servicios financieros y logísticos, un mercado de trabajo consolidado, capital humano bien formado, etc. *"Formación y atracción, nosotros estamos absolutamente convencidos de que una de las ventajas competitivas del Valle del Cauca es la diversidad del sector empresarial y el sector azucarero hace parte de ese tejido empresarial…"* (E)

Por último, el Diagrama 5 articula los dos ejes centrales analizados en los Diagramas 3 y 4: la asociación existente entre la sostenibilidad y la productividad del sector.

Diagrama No 5:
Relación entre Sostenibilidad y Productividad y competitividad



Fuente: Diseño propio a partir de Atlas.ti

Definitivamente el sector agroindustrial de la caña es un sector muy importante para el país y para la región, con 243 mil hectáreas sembradas en caña y 286 mil empleos que genera de manera directa, indirecta e inducida. En particular, el Valle del Cauca se identifica con la caña y con el azúcar y vincula su prosperidad y progreso con el surgimiento y consolidación del sector en la región; también se relaciona el progreso de los municipios en donde se localizan los ingenios con la presencia de los mismos. Se destaca la calidad del empleo que generan los ingenios. La importancia del sector también está en la producción, en las exportaciones y en las divisas que se generan a partir de ellas. Parte del impacto económico y social del sector está relacionado con la calidad del empleo, en particular porque los salarios son mayores a los que pagan en otros sectores.

La contratación directa de la mano de obra, específicamente de los corteros, eliminando por completo la contratación a través de cooperativas de trabajo fue un gran acierto de los empresarios porque amplió la gobernabilidad y fortaleció un elemento clave de la competitividad sectorial, que es el capital humano. Los trabajadores manifiestan total conformidad con los mecanismos de contratación, la movilidad interna, la remuneración y los beneficios adicionales al sueldo, lo que tiene importantes implicaciones en la productividad laboral en el sector.

La innovación y la actualización tecnológica es un asunto de importancia constante para las empresas del sector, lo que les ha permitido diversificar la producción hacia la producción de bioetanol y la venta de energía eléctrica. Igualmente se destacan otros procesos de innovación y tecnología: menor uso de agua en campo y fábrica gracias al desarrollo de procesos y la adaptación de equipos; la disminución de los litros de vinaza por litro de bioetanol producido; la elaboración de abono orgánico a partir de la vinaza y cachaza; los

precipitadores de material particulado en las chimeneas de las fábricas y adaptación tecnológica de los equipos de cosecha, entre otros.

El sector tiene un reconocimiento internacional por sus esfuerzos en producción sostenible y por la investigación de Cenicaña en innovación y en sostenibilidad. Debe destacarse que las actividades de Cenicaña se financian con aportes de los cultivadores e ingenios, los que llegan a cerca de 27.000 millones de pesos al año. El trabajo de Cenicaña se destaca en el desarrollo de un paquete tecnológico con el que se obtienen los mayores rendimientos de azúcar por hectárea en el mundo, con lo que se duplicó la productividad de hace 25 años; en el desarrollo de variedades adaptadas a las condiciones del territorio que se utiliza en un 90% del área sembrada y el desarrollo de variedades que requieren menos agua; en la utilización del control biológico para sustituir insecticidas; en un menor uso de fertilizantes; y en la racionalización del uso del agua, en particular con la implementación del balance hídrico y el control administrativo del riego, además de la implementación de sistemas eficientes como, riego por surco alterno, politubular y tubería por compuertas, riego por pulsos, riego por pivote y riego por goteo. De esta manera, la capacidad en ciencia, tecnología e innovación que tiene el sector con la financiación de Cenicaña, se constituye en una importante ventaja competitiva del sector que, además fortalece el desarrollo institucional de la región.

El sector tiene un trabajo muy importante y muy estrecho con el SENA, que tiene un impacto significativo en la formación del capital humano al interior de los ingenios y el mejoramiento de sus competencias. El programa de formación anualmente es concertado entre el SENA y el gremio, lo que facilita la labor del SENA y mejora su cobertura. El sector agroindustrial de la caña tiene una relación muy estrecha con el SENA en lo que tiene que ver con la cualificación del talento humano para el desarrollo tecnológico de la industria. La presencia del sector agroindustrial y la cualificación de su talento humano han permitido ubicar a esta región como una de las generadoras de mayor capital humano con las mejores competencias.

Así mismo se aprecia una alianza público-privada estratégica para la región entre Asocaña y el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF), esta alianza a través del Programa Familias con Bienestar ha permitido contribuir con la atención de más de 25 mil familias vulnerables en la prevención y atención de situaciones ligadas a violencia intrafamiliar, trabajo infantil, consumo de sustancias sicoactiva, embarazo en adolescentes (primera causa de pobreza en el mundo) y promoción de una convivencia saludable. Existe más de 100 profesionales en terreno que hacen parte del equipo que trabajo en esta dinámica.

Se destacan los esfuerzos que viene haciendo el sector en virtud de su competitividad presente y futura, los cuales apuntan a la reducción del consumo de agua y al uso racional de ella. Uno de los proyectos no empresariales del sector que se destaca con fuerza es la constitución y operación de la "Fundación Fondo Agua por la Vida y la Sostenibilidad" que busca realizar inversiones para proteger las fábricas productoras de agua (cuencas hidrográficas) de la región, trabajando con otras instituciones públicas y privadas, nacionales e internacionales como "Nature Conservancy" y con las comunidades que habitan esos territorios mediante alianzas y proyectos productivos sostenibles.

El sector agroindustrial de la caña es un sector clave para para la estabilidad de toda la región. Si desapareciera, habría una gran desestabilización, porque las alternativas productivas (especialmente la hortofruticultura) son difícilmente viables a gran escala por lo limitados que son estos mercados a nivel internacional.

VI. Conclusiones y recomendaciones

A. Conclusiones

1) El clúster o conglomerado de la caña se configura alrededor de 14 fábricas que producen azúcar, 6 de ellas que tienen plantas de producción de bioetanol y 11 de ellas que cogeneran energía con el bagazo que resulta de la siembra de 243 mil hectáreas en caña de azúcar en el valle geográfico del río Cauca. Igualmente, el clúster lo integran varias industrias que se encadenan hacia adelante y hacia atrás, así como una institucionalidad asociada con el sector, y otras instituciones públicas y privadas que se conectan con la actividad principal de las empresas.

2) Con el proceso de apertura económica de los años noventa y la llegada del nuevo siglo con sus desafíos ambientales y de sostenibilidad, el sector de la caña, tradicionalmente productor de azúcar, ha venido transformándose. En primer lugar, el sector ha diversificado sus actividades productivas hacia otros derivados de la caña, tales como la producción de bioetanol y la venta de energía eléctrica a partir del bagazo, y hacia otros sectores agroindustriales, tales como las frutas y la palma. En segundo lugar, el sector se ha internacionalizado con la compra de unidades de negocio en otros países y, en tercer lugar y unido con lo anterior, algunas empresas se han fusionado, y otras han sido adquiridas por grupos económicos, lo que viene cambiando el perfil del sector desde empresas familiares hacia un sector multinacionalizado y liderado por organizaciones empresariales.

3) En 2017, el sector agroindustrial de la caña produjo 2,2, millones de toneladas de azúcar, de las cuales se consumieron 1,5 millones de toneladas en el mercado nacional y se exportaron 703 mil toneladas a 60 países por un valor de 362 millones de dólares; igualmente, en 2017 el sector produjo 367 millones de litros de bioetanol para el programa gubernamental de oxigenación de la gasolina en Colombia, y cogeneró 1.487 GWh de energía eléctrica (suficiente para abastecer la demanda de una ciudad de un millón de habitantes), de los cuales 576 GWh fueron vendidos al sistema interconectado nacional.

4) El clúster agroindustrial de la caña es un importante dinamizador de los circuitos económicos regionales, pues demanda de otros sectores bienes y servicios que utiliza como insumos y a los que vende sus productos principales de azúcar, bioetanol y energía. Así, además de la caña, demanda servicios de transporte, energía, maquinaria y equipo, servicios de reparación, combustibles, empaques y otros servicios (financieros, de cosecha, inmobiliarios), entre otros.

5) Junto con la diversificación de la producción de las fábricas, el área sembrada en caña en el valle geográfico del río Cauca, creció a una tasa de 1,8% anual promedio entre 2007 y 2017, al pasar de 202.926 hectáreas en 2007 a 243.232 hectáreas en 2017. El 79% del área está ubicada en 30 municipios del departamento del Valle del Cauca, el 19% de las hectáreas están localizadas en 9 municipios del departamento del Cauca y el restante 2% en 11 municipios ubicados en Risaralda, Caldas y Quindío.

6) El sector agroindustrial de la caña hace parte de una región con un tejido empresarial vibrante en un territorio con condiciones meso-económicas que contribuyen a la competitividad del clúster de la caña, tales como la infraestructura vial y portuaria, los servicios financieros y logísticos, un mercado de trabajo consolidado y capital humano bien formado.

7) La agroindustria de la caña tiene importantes efectos (directos, indirectos e inducidos) en la economía nacional y en sus zonas de influencia. El DANE cuantifica la producción de caña de azúcar en 2016 en 4.051 miles de millones de pesos, y la de procesamiento de caña en 4.336 miles de millones de pesos. Cuando a estos guarismos se les introducen los efectos indirectos e inducidos de los multiplicadores que se calcularon en este estudio, el producto directo, indirecto e inducido del cultivo de la caña de azúcar llega a 41.327 miles de millones de pesos, y el producto directo, indirecto e inducido del procesamiento industrial de la caña es de 22.594 miles de millones de pesos. Sumando ambos productos totales podemos concluir que el impacto total de la agroindustria de la caña en la economía, teniendo en cuenta efectos directos, indirectos e inducidos, es de 63.921 miles de millones de pesos, equivalente al 8% del PIB total del país

8) Teniendo en cuenta que, de acuerdo con el DANE, en 2015 el PIB agrícola del país fue de 48,29 billones de pesos y el producto directo del cultivo de caña fue de 4,05 billones de pesos, se tiene que la caña representaría 3,7% del PIB agrícola del país. La fase industrial, por su parte, representa 2,8% del PIB de la industria manufacturera colombiana

9) Otra forma de medir el impacto del sector de la caña sobre la economía es midiendo el empleo directo, indirecto e inducido que generó en 2016, derivado de los cálculos realizados por este estudio a partir de la Matriz Insumo-Producto del DANE. Así, el multiplicador de empleo para la producción agrícola de caña de azúcar es de 1,71, y el de la producción industrial de caña de azúcar es de 5,33. Esto quiere decir que por cada empleado contratado en la fase agrícola de caña de azúcar, se están generando 0,71 empleos extra en la economía (dando un total de 1,71 generados; 1 empleo directo y 0,71 indirectos o inducidos); y que por cada empleado contratado en la fase industrial, se están generando 4,33 empleos en los demás sectores de la economía (dando un total de 5,33; 1 empleo directo y 4,33 empleos indirectos o inducidos). El empleo directo de la fase agrícolas es de 91.646 trabajadores, según la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) del DANE. Por su parte, la fase industrial ocupa a 24.386 empleados, para un total de 116.032 empleos directos generados por esta agroindustria en sus fases agrícola e industrial. Al aplicar los multiplicadores calculados, se tiene que en la fase agrícola se generan 156.715 empleos directos, indirectos e inducidos y en la fase industrial 129.977, para un total de 286.692 empleos directos, indirectos e inducidos generados por la agroindustria de la caña en Colombia en 2016.

10) Considerando los 286.692 empleos que dependen del sector agroindustrial de la caña y si tomamos la población reportada por el DANE para los 50 municipios productores de caña exceptuando a Cali y a Pereira, el 65% de las familias en estos municipios está vinculado con el sector, y si en el cálculo se incluyen Cali y Pereira, se encuentra que el 38% de las familias de los municipios incluidos en el clúster de la caña está vinculado con el mismo, de manera directa, indirecta o inducida.

11) El trabajo cualitativo en los grupos focales corrobora la anterior afirmación pues se evidenció de manera reiterada que las empresas del sector vinculan directamente a los trabajadores con contratos a término indefinido con todas las prestaciones sociales que obliga la Ley, así como con beneficios adicionales que los trabajadores han adquirido a través de las convenciones colectivas de trabajo negociadas por los sindicatos de las empresas.

12) Los trabajadores de los ingenios valoran especialmente dos factores que son ejes de sus vidas, a los que acceden ya sea con el apoyo directo de las empresas o a través de créditos que se facilitan por su vinculación con ellas. Estos dos elementos son adquirir su propia vivienda y ofrecerles una buena educación a sus hijos. A la vivienda acceden a través de préstamos de las empresas, de programas de las Cajas de Compensación Familiar o de créditos que se facilitan por la vinculación a las empresas con contratos a término indefinido.

13) El sector tiene un trabajo muy importante y muy estrecho con el SENA, que tiene un impacto importante en la formación del capital humano al interior de los ingenios y con las posibilidades de movilidad de los trabajadores al interior de las empresas. La concertación del SENA con el gremio facilita la labor y amplía la cobertura, pues la entidad tiene que concertar solo con Asocaña y no con todos los ingenios. El sector agroindustrial de la caña tiene una relación muy estrecha con el SENA en lo que tiene que ver con la cualificación del talento humano para el desarrollo tecnológico de la industria.

14) En los municipios en donde la agroindustria del azúcar es el pilar económico, se evidencia un alto peso de la contribución fiscal de los ingenios (sin contar con los aportes de cultivadores en impuesto predial) a través de los impuestos de Industria y Comercio y de Predial que, en algunos casos, representan más del 60% de los ingresos propios del municipios. Vale anotar que, en 11 de dichos municipios, los impuestos de la agroindustria de la caña representan más del 15% de los ingresos propios.

15) Los municipios cañicultores tienen mayores coberturas netas en educación que el resto de municipios del país, una vez se excluyen las ciudades capitales; más aún, estas coberturas son mucho más altas en los 12 municipios que tienen presencia de ingenios en Valle, Risaralda y Cauca. Algo similar ocurre con la cobertura en educación media, pues los municipios cañicultores tienen más alta cobertura en educación media, sobre todo si tienen presencia de ingenios azucareros, en comparación con el resto de municipios del país. Cuando se diferencian los municipios productores de caña con y sin ingenios, se evidencia un efecto positivo y muy significativo en aquellos en los que los ingenios desarrollan su actividad industrial. Así, un incremento del 1% en la actividad productiva está relacionado con un incremento del 0,3% en la cobertura en educación secundaria en los municipios que tienen presencia de ingenios.

16) Los municipios productores que además cuentan con ingenios, presentan niveles más altos de coberturas en salud. En términos de aseguramiento en salud, cabe destacar que la afiliación al régimen contributivo es mucho más alta en los municipios cañicultores, particularmente en los que tienen ingenios, que en el resto de los municipios del país;

contrario a lo que ocurre con la afiliación al régimen subsidiado. Igualmente, las coberturas en vacunación tienden a ser más altas para los municipios cañicultores que para el resto de los municipios, sobre todo a partir de 2006. Los municipios con presencia de ingenios también evidencian mayores niveles de coberturas en vacunación que el promedio de municipios cañicultores y el resto de los municipios del país.

17) Hay una relación positiva entre la producción de la agroindustria y el nivel de salarios, medido por el Índice Básico de Cotización –IBC-. Así, se encuentra que un incremento del 1% en la producción de caña genera un incremento de 0,047% en el IBC utilizado para los aportes a salud de los empleados formales.

18) El PIB per cápita es considerablemente más alto para los municipios cañicultores que para los que no tienen esta actividad económica. En el caso de los municipios productores de caña, el PIB per cápita estimado fue de 8`079.910 de pesos en 2002 y se incrementó a 14`058.296 en 2016; este valor es ligeramente más alto para los municipios que además de producción de caña, cuentan con ingenios.

19) El sector agroindustrial de la caña es un sector moderno, pujante e innovador que convive en territorios que hoy enfrentan los desafíos derivados de la terminación del conflicto y de la construcción de la paz. Así, la presencia de grupos de desmovilizados intentando integrarse a la sociedad es un desafío enorme para la sostenibilidad del sector agroindustrial de la caña en el mediano y largo plazo.

20) La presencia de actividades ilegales de gran escala tales como el narcotráfico, la minería ilegal y los cultivos de uso ilícito, amenazan constantemente la estabilidad del conglomerado.

21) Las mejores condiciones socioeconómicas de la región atrae a comunidades de otras regiones con altos índices de pobreza tales como las tradicionales migraciones de comunidades afrodescendientes del Pacífico y de Nariño, así como la reciente llegada de venezolanos que, además de presionar los indicadores de empleo, demandan de los gobiernos locales y del territorio, vivienda, servicios públicos, educación y servicios de salud.

22) La producción agrícola e industrial del sector se da en municipios que, en general, presentan una gran debilidad institucional en términos de sus capacidades institucionales, y una gran debilidad política derivada de los bajos niveles de participación ciudadana la baja incidencia de los ciudadanos en la veeduría de los asuntos públicos y corrupción.

23) En el largo plazo, la importancia y solidez del sector agroindustrial de la caña dependerán críticamente de la manera cómo el sector se inserte orgánicamente en el desarrollo regional, con estrategias incluyentes tanto en los encadenamientos con el sector como en la promoción de actividades que generen círculos virtuosos de desarrollo.

24) En el sector existen buenas prácticas de Responsabilidad Social Empresarial –RSE- en donde se ha definido adecuadamente cómo hacer inversión social, con visión de

desarrollo regional y grandes posibilidades de impactar el territorio y las comunidades, partiendo de grandes alianzas regionales y sociales. Estos programas trabajan de la mano con las administraciones municipales, multiplicando los recursos al cofinanciar iniciativas de las alcaldías, dando fundamentos para el "buen gobierno" y promoviendo encadenamientos productivos con la actividad de los ingenios. Igualmente trabaja de la mano con las administraciones municipales en mesas técnicas de educación, de seguridad alimentaria y empleo que alimentaron los planes de desarrollo de los municipios. También se hace un proceso de fortalecimiento de la gestión pública, de buen gobierno y de formulación de proyectos..

25) El sector lidera la Fundación Fondo Agua por la Vida y la Sostenibilidad como una iniciativa público-privada, ejemplo de intervención integral del territorio, que busca generar mecanismos para la conservación de las cuencas que abastecen de agua el territorio, en un trabajo conjunto con las comunidades que habitan las zonas altas de las montañas, la CVC y otras entidades públicas y privadas, nacionales e internacionales.

26) Uno de los pilares de la competitividad del sector es contar con los mayores rendimientos de azúcar por hectárea por año que obedece, además de las excepcionales condiciones agroecológicas del territorio que permiten cosechar durante todo el año, a las inversiones de los ingenios y cultivadores en Investigación y Desarrollo con la importante financiación a Cenicaña. El sector tiene un reconocimiento internacional por sus esfuerzos en producción sostenible y por la investigación de Cenicaña en innovación y en sostenibilidad. Debe destacarse que las actividades de Cenicaña se financian con aportes de los empresarios del sector, los que llegaron a cerca de 27.000 millones de pesos en 2017.

B. Recomendaciones

1) Por su importancia e impacto, el sector agroindustrial de la caña es un protagonista del desarrollo regional, pero sus mayores amenazas provienen de las desigualdades del territorio, las migraciones que llegan a la región y la economía ilegal. En tal sentido, el sector debe asumir un liderazgo en los procesos del desarrollo regional, sin que eso signifique suplantar las funciones del Estado.

2) Tener una mirada regional e involucrarse orgánicamente en el desarrollo del territorio significa participar de manera protagónica en los escenarios del desarrollo regional y construir una estrategia incluyente en el quehacer de sus negocios y en sus programas de Responsabilidad Social Empresarial (RSE) que, en varios casos, deben ir más allá de la estrategia del "buen vecino" y, en otros casos, dejar a una lado la visión paternalista. Parecería importante que el sector como un conjunto se vinculara con los Programas de Desarrollo Rural con Enfoque Territorial (PDET), con las Zonas Más Afectadas por el Conflicto (ZOMAC), con el Plan de Desarrollo del Norte del Cauca (PEDENORCA) y a los Consejos Regionales de Competitividad de los departamentos y en general en los escenarios del desarrollo regional donde se encuentran los sectores público, privado, académico y la cooperación internacional.

3) Vincularse con las administraciones municipales y departamentales, con los programas del Gobierno Nacional y de la cooperación internacional, apalancar recursos y realizar alianzas público-privadas como las ya existentes con el SENA y el ICBF.

4) Una estrategia incluyente en el quehacer de los negocios significa involucrar a las comunidades del territorio a través de la gestación negocios inclusivos y alianzas productivas y de la promoción de encadenamientos con pequeños productores y microempresas de la región con proyectos productivos como los impulsados por la Fundación Fondo Agua por la Vida y la Sostenibilidad.

5) Reestructurar los programas de Responsabilidad Social Empresarial hacia la construcción de lazos de confianza y de desarrollo con las zonas de ladera son definitivos para el futuro del sector. Desde una visión de la seguridad alimentaria de la región en la que el sector tendría un rol dinamizador y de la cual obtendría múltiples beneficios apoyando a los campesinos de las laderas en la proveeduría de alimentos e incluso, realizando alianzas para la exportación de frutas, hortalizas y cafés especiales, entre otros cultivos.

6) Una estrategia de RSE de carácter regional implicaría reunir todos los esfuerzos del sector en una sola fundación y en una sola estrategia. Es decir, reunir todos los recursos de RSE para crear una sola institución. En RSE, los recursos y las coberturas se amplían de manera importante cuando se trabaja en alianzas con las instituciones públicas y con otras empresas del sector privado. Los programas de RSE deben buscar alianzas estratégicas con los gobiernos locales para apalancar recursos públicos y multiplicar los recursos disponibles.

7) Sin embargo, los vínculos con la región deben construirse desde una perspectiva moderna que deje a un lado el paternalismo y entre en procesos de concertación y de participación con las administraciones municipales y con la comunidad organizada. Este enfoque debe reconocer y gestionar constructivamente las debilidades del territorio tales como la presencia de economías ilegales, la desidia administrativa y la corrupción, de manera que aporte a estas instancias su conocimiento y sus instrumentos modernos de gestión empresarial que contribuyan con la transparencia y el progreso, e impacten aún más profundamente su contribución al desarrollo de una región próspera.

8) Se requieren incentivos gubernamentales para generar alianzas con pequeños en caña de azúcar como las que se dan otros subsectores, que podría ser un cambio en el porcentaje del Incentivo a la Capitalización Rural (ICR) para los ingenios que realicen alianzas con pequeños productores. Se recomienda estudiar el modelo de alianzas productivas desarrollado por el Gobierno Nacional y Finagro. Estas alianzas con pequeños podrían ser viables en el departamento del Cauca en donde todavía hay muchos pequeños productores en zonas planas.

9) Otra manera de vincularse más estratégicamente con la comunidad es a través de los Negocios Inclusivos encadenados con las actividades del sector, en coordinación con las

administraciones de las gobernaciones y los municipios. Las actividades podrían centrase en asociatividad, asistencia técnica e inversión, en comidas, restaurantes, modistería, etc., siendo las organizaciones productores o microempresas, proveedores del sector en alimentos y confecciones, como ya sucede en algunos casos al interior de la agroindustria.

10) Una de las posibilidades de trabajo con la región y con los encadenamientos productivos es unirse al Programa de Alianzas Productivas del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural que consiste en trabajar con las organizaciones de productores para que sean proveedores de insumos. Algunos de los programas de RSE podrían analizar la posibilidad de vincularse a procesos de esta naturaleza que generan vínculos con las comunidades de agricultura familiar de las zonas de ladera.

11) Es importante utilizar la capacidad de liderazgo regional que tienen los empresarios de esta agroindustria , para movilizar al Estado, a las Organizaciones No Gubernamentales (ONG) y a la cooperación internacional a favor del desarrollo del territorio.

12) Hay asuntos cruciales para la competitividad y la sostenibilidad del sector, como es la disponibilidad de agua. Por eso se creó la Fundación Fondo de Agua por la Vida y la Sostenibilidad. Esta es una gran iniciativa que se debe mantener y ampliar a todo el territorio.

VII. Bibliografía

Aigneren, M. (2009). "*La técnica de recolección de la información mediante los grupos focales".* En: Centro de Estudios de Opinión. Medellín. Facultad de Ciencias Sociales y Humanas. Universidad de Antioquia.

Arbeláez M., Estacio A. y Olivera M. (2010), "*Impacto socioeconómico del sector azucarero colombiano en la economía nacional y regional*". Cuadernos Fedesarrollo No 31.

Cameron, A.C. & Trivedi, P. K. (2009). *Microeconometrics using stata.* Texas, United States: Stata Press

CORREDOR, Diego Andrés y Oliver Enrique Pardo. *Matrices de Contabilidad Social 2003, 2004 y 2005 para Colombia*. Archivos de Economía, DNP. 2008.

Creswell, J (2013). *Qualitative Inquiry and Research Design. Choosing among five approaches.* SAGE Publications

ESSER, Klaus, HILLEBRAND, Wolfgang, MESSNER, Dirk et MEYER-STAMER, Jörg. (2004). "*Competitividad sistémica. Competitividad internacional de las empresas y políticas requeridas*". Berlin: Instituto Alemán de Desarrollo.

ESSER, Klaus, HILLEBRAND, Wolfgang, MESSNER, Dirk et MEYER-STAMER, Jörg. (1996). "*Competitividad sistémica: Nuevo desafío a las empresas y a la política*". Santiago de Chile: Revista de la CEPAL No 59, 39-52 p.p.

LORA, Eduardo. (2005). Técnicas de medición económica, metodología y aplicaciones en Colombia. Tercera edición. Editorial Alfaomega.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2006). Agrocadenas, "*Agroindustria y productividad. Estructura y dinámica en Colombia 1992-2005*". La agroindustria del azúcar en Colombia, Pág 95-130.

Porter, Michael (1.999). "*Clusters and the new economics of competition*". Revista Palmas Volumen 20, número 4. Pág 51-65.

Rodman, David. (2009). "*How to do xtabond2: an introduction to difference and system GMM in stata.*"

Rodríguez Gómez, G., Gil Flores, J. & García Jiménez, E. (1999). *Métodos de la investigación cualitativa.* Archidona, Málaga. Ediciones Aljibe.

RUIZ Mercado, Angel L. (1980). "*El Impacto sobre el empleo, la producción y el ingreso de los diversos sectores industriales de la economía de Puerto Rico: Un análisis del concepto de multiplicadores.*" Ensayos y monografías número 15.

SNV-CECODES. (2010). "*Evaluación del modelo de alianzas productivas en palma de aceite".* 57 p.p.

Wooldridge, J. M. (2002). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data.* MIT. Cambridge: The MIT Press.

Wooldridge and Imbens (2007). *What's New in Econometrics*. NBER.

VIII. Anexos

A. Anexo A: Metodología Matriz Insumo Producto

Este anexo presenta la metodología para el cálculo de los impactos del sector agroindustrial de la caña en la economía colombiana, con base en el modelo insumo producto, el cual representa las transacciones intersectoriales que se presentan en la economía a través de la compra y venta de insumos para satisfacer la demanda final, permitiendo la identificación y cuantificación de los encadenamientos productivos tanto hacia atrás como hacia adelante.

El análisis insumo producto realizado en este estudio parte de la información contenida en la matriz de contabilidad social – SAM (por sus siglas en inglés), elaborada por el DNP con base en la matriz de oferta y utilización del DANE. A continuación, se hace una breve descripción de estas matrices, las cuales son fundamentales para el análisis insumo producto y por ende para la realización del presente estudio. Posteriormente se muestra la metodología de cálculo de los impactos.

1. Matriz de contabilidad social, SAM

Es una forma organizada de describir el conjunto de transacciones económicas realizadas en una economía durante un periodo de tiempo determinado (generalmente un año). En otras palabras, una SAM permite la visualización del flujo circular del dinero[29]. A continuación, se describen las matrices de utilización y oferta, la cuales están contenidas dentro de la SAM.

a) Matriz de utilización

La matriz utilización registra los usos o demandas para cada producto realizadas para consumo intermedio (por las actividades), consumo final (por los hogares, el gobierno), exportaciones (consumidores del exterior) e inversión[30].

Las filas de esta matriz, detallan el valor de la producción que destina cada actividad en los bienes que produce el sector de azúcar y panela, es decir, lo que representa el sector en la estructura de costos de las demás actividades.

$$DF = \sum_{j=1}^{n} CI_{ij} + X + G + FBK$$

Donde;
DF = Demanda Final

[29] CORREDOR, Diego Andrés y Oliver Enrique Pardo. Matrices de Contabilidad Social 2003, 2004 y 2005 para Colombia. Archivos de Economía, DNP. 2008.

[30] LORA, Eduardo. Técnicas de medición económica, metodología y aplicaciones en Colombia. Tercera edición. Editorial Alfaomega. 2005.

CI = Consumo intermedio (Se refiere al consumo que efectúan los demás sectores de la economía de productos del sector de interés para llevar a cabo su producción)
X = Exportaciones
G = Consumo del gobierno
FBK = Formación bruta de capital (Inversión)

Las columnas de esta matriz detallan la estructura de costos (compras de insumos del sector) y las fuentes de valor agregado del sector.

$$VBP = \sum_{i=1}^{n} CI_{ij} + VA$$

Donde;

VBP = Valor bruto de producción
CI = Consumo intermedio
VA = Valor agregado (comprende el pago a los factores de producción, capital y trabajo, y algunos impuestos a la producción).

b) Matriz de oferta

Por su parte, la matriz de oferta muestra la disponibilidad de bienes y servicios, tanto de origen doméstico como importado que serán utilizados en la demanda intermedia y la final. Las filas determinan para cada producto del sector, las ramas de la actividad que lo producen[31]. La diagonal de la matriz representa la producción característica del sector y por fuera de esta se encuentra la producción secundaria, en caso de que los sectores produzcan otros bienes distintos de su bien característico.

$$VBP = \sum_{i=1}^{n} PI_{ij}$$

Donde;
PI = Producción intermedia
Las columnas de la matriz de oferta, registran lo que ofrece el sector.

$$OF = \sum_{j=1}^{n} PI_{ij} + M + (II - SS)$$

Donde;
OF = Oferta final
PI = Producción intermedia
M= Importaciones

[31] LORA, Eduardo. Técnicas de medición económica, metodología y aplicaciones en Colombia. Tercera edición. Editorial Alfaomega. 2005.

II – SS = Impuestos menos subvenciones

2. Metodología

Con base en las anteriores matrices es posible cuantificar el impacto de un sector sobre la economía, es decir sus encadenamientos, por medio del modelo insumo producto, el cual mediante un sistema de funciones lineales de producción, describe las interrelaciones entre todos los sectores que están siendo considerados. Este modelo supone que cada sector usa una proporción fija de insumos para la obtención de su producto final y rendimientos constantes a escala[32].

Los encadenamientos productivos hacia atrás son un indicador del uso de insumos que un sector hace de otros sectores de la economía y miden la capacidad de una actividad de jalonar el desarrollo de otras, dado que utiliza insumos procedentes de éstas.

Estos encadenamientos pueden ser medidos a través de varios efectos descritos a continuación:

- *Efecto del sector (coeficiente técnico del sector):* hace referencia al impacto de las operaciones del sector sobre el mismo sector.

- *Efecto primera ronda: (consumo intermedio o coeficientes técnicos):* hace referencia al impacto de las operaciones del sector sobre sus proveedores directos. Corresponde a la suma de la columna del sector de interés de la matriz de coeficientes técnicos (A), menos el efecto del sector. La suma del efecto del sector y primera ronda constituyen los efectos directos.

- *Efecto indirecto: (inversa matriz Leontief)***:** tiene lugar cuando los proveedores del sector demandan bienes y servicios de sus propios proveedores. Corresponde a la suma de la columna del sector de interés de la inversa de la matriz de Leontief $(I - A)^{-1}$ menos los efectos directos,

- *Efecto inducido (matriz de Leontief ampliada):* hace referencia al impacto que se genera cuando los proveedores, sus empleados y los hogares vuelven a gastar en la economía generando nueva actividad económica. La suma de los coeficientes columna de la Matriz ampliada de Leontief arroja el *efecto total de cada sector*, por lo tanto el efecto inducido neto corresponde al efecto total menos los efectos directos e indirectos.

[32] CORREDOR, Diego Andrés y Oliver Enrique Pardo. Matrices de Contabilidad Social 2003, 2004 y 2005 para Colombia. Archivos de Economía, DNP. 2008.

Multiplicador: es el resultado del cociente entre el efecto total y el efecto del sector y muestra el número de veces que se magnifica una variable en la economía, por cada peso de esa variable inyectado por el sector de interés.

a) Matriz de coeficientes técnicos (efectos directos)

La matriz de coeficientes técnicos o requerimientos directos[33] indica la proporción en la que un sector demanda diferentes insumos para generar una unidad de su bien final, en otras palabras, esta matriz refleja la estructura de costos de cada sector.

De acuerdo con la metodología de análisis insumo producto de Raa, Ten (2006) aplicada en este estudio, la matriz de coeficientes técnicos (A) está en función de las matrices de utilización y oferta, donde cada sector utiliza un vector de insumos y produce un solo bien. Cada mercancía es producida por un sector y la división entre el vector de insumo por la cantidad de bienes producidos determina el coeficiente técnico. De esta manera, los insumos se asignan proporcionalmente al producto. En notación matricial corresponde a:

$$A(U,V) = U(V^T)^{-1}$$

V = Matriz de Oferta
U= Matriz de Utilización

Sin embargo, dado que no todos los productos son elaborados por un solo sector, es decir, no toda la producción es característica, la ecuación se modifica como sigue:

$$A(U,V) = U\widehat{Ve}^{-1}\, V\widehat{V^T e}^{-1}$$

e = Vector de 1

b) Matriz de requerimientos directos e indirectos: inversa de Leontief

$$B = (I - A)^{-1}$$

Cada elemento de la inversa de la matriz de Leontief, representa la cantidad de producción que debe realizar el sector, para satisfacer, *ceteris paribus*, una unidad de demanda final. Estos coeficientes capturan en un sólo número efectos multiplicativos directos e indirectos, ya que una unidad de producto adicional de cada sector impacta no sólo sobre el mismo

[33] Esta matriz se caracteriza porque el insumo total es igual a la producción total de cada sector, cada coeficiente de insumo-producto es menor que 1 y la suma de los coeficientes de insumo-producto, más los coeficientes de valor agregado bruto (por unidad de producción) de cada columna debe ser igual a 1.

sector, sino también sobre los demás sectores que producen bienes demandados por este como insumo.

c) Matriz inversa de Leontief ampliada (efectos inducidos)

Si se incluye en el sistema el consumo a los hogares como si fueran otra industria y los salarios se consideran como un insumo adicional, el modelo se convierte en un modelo cerrado, en el cual todos los bienes son intermedios y todo lo que se produce será para satisfacer los requisitos de insumos de los (n+1) sectores.

De esta manera, se capturan los efectos generados por los gastos de consumo que a su vez fueron inducidos por cambios en la demanda final y la producción[34], es decir cuando los proveedores, sus empleados y los hogares vuelven a gastar en la economía.

Los cálculos de los efectos son los mismos, pero esta vez utilizando la matriz de coeficientes técnicos (A) ampliada en un sector, el sector hogares.

3. Cálculo de efectos sobre otras variables

El impacto de un sector sobre la economía puede además ser medido en otras variables como empleo. A continuación, se muestra la metodología para hallar los impactos de un sector sobre el empleo de la economía. La metodología de cálculo para las otras variables es análoga.

El coeficiente técnico del empleo para un sector se encuentra dividiendo el número de empleos utilizado entre el valor bruto de producción del mismo sector:

$$l = \frac{L}{VBP}$$

Donde l mide la cantidad de empleo necesaria por peso de producción. Así, los requerimientos indirectos de capital están dados por:

$$\gamma_l = l\,(\,I - A\,)^{-1}$$

[34] RUIZ Mercado, Angel L. (1980). El Impacto sobre el empleo, la producción y el ingreso de los diversos sectores industriales de la economía de Puerto Rico: Un análisis del concepto de multiplicadores. Ensayos y monografías número 15.

B. Anexo B. Efectos de la actividad agroindustrial de la caña en los municipios productores

Efecto de la actividad agroindustrial de la caña en la cobertura en educación primaria

Variables	I Municipios sin capitales	II Municipios sin capitales	III Municipios emparejados	IV Municipios sin capitales	V Municipios emparejados	VI Municipios sin capitales	VII Municipios sin capitales
Ln(Cobertura neta primaria) t-1						0.736***	0.733***
						(0.147)	(0.148)
Ln(Cobertura neta primaria) t-2						0.237**	0.239**
						(0.110)	(0.110)
Ln producción de caña	0.0299	0.0260	0.0275			0.00266	
	(0.0408)	(0.0422)	(0.0384)			(0.00392)	
Presencia de ingenio*Ln producción de caña		0.0738					
		(0.117)					
Ln hectáreas sembradas				0.504	0.497		0.0556
				(0.323)	(0.317)		(0.0624)
Ln PIB estimado per cápita	0.00917**	0.00917**	0.0483*	0.00918**	0.0488*	-0.01000	-0.00989
	(0.00376)	(0.00376)	(0.0277)	(0.00376)	(0.0280)	(0.0187)	(0.0186)
Ln PIB estimado per cápita t-1						0.00364	0.00365
						(0.00405)	(0.00404)
Ln Inversión pública en educación per cápita	0.00522	0.00521	0.0342**	0.00521	0.0335**	0.0456	0.0453
	(0.00349)	(0.00349)	(0.0161)	(0.00349)	(0.0161)	(0.0290)	(0.0289)
Ln Inversión pública en educación per cápita t-1						-0.0240	-0.0239
						(0.0209)	(0.0209)
Desempeño fiscal	-0.000106	-0.000105	-0.00101	-0.000108	-0.00107	0.000214	0.000206
	(0.000313)	(0.000313)	(0.000876)	(0.000313)	(0.000871)	(0.00148)	(0.00147)
Ruralidad	-0.00393	-0.00392	-0.00246	-0.00382	-0.00134	-0.000329***	-0.000330***
	(0.00261)	(0.00261)	(0.00741)	(0.00259)	(0.00689)	(0.000102)	(0.000103)
Homicidios	6.70e-05	6.70e-05	2.96e-05	6.51e-05	9.57e-06	6.16e-05	6.14e-05
	(5.53e-05)	(5.53e-05)	(0.000192)	(5.53e-05)	(0.000191)	(4.85e-05)	(4.92e-05)
Representatividad electoral	1.11e-05	1.11e-05	-0.000127	1.12e-05	-5.29e-05	-3.27e-06	-3.30e-06
	(1.37e-05)	(1.37e-05)	(0.000608)	(1.37e-05)	(0.000593)	(3.17e-06)	(3.12e-06)
Constante	4.502***	4.500***	3.970***	4.496***	3.931***		0.0826
	(0.151)	(0.152)	(0.370)	(0.151)	(0.384)		(0.197)

Observaciones	12,354	12,354	1,136	12,354	1,136	10445	10445
Número de municipios	1,070	1,070	96	1,070	96	1070	1070
Test de Hansen (p-valor)						0.141	0.139
AR1 (p-valor)						0.004	0.004
AR2 (p-valor)						0.489	0.475
AR3 (p-valor)						0.939	0.955
Número de instrumentos						36	36

Fuente: Cenicaña, MEN, DANE, DNP, Registraduría Nacional
Columnas I-IV corresponden a estimaciones empleando efectos fijos; columnas V y VI corresponde a estimaciones con panel dinámico, se modeló la inversión como variable endógena, el PIB como variable predeterminada. Todas las estimaciones incluyen efectos fijos de año.

Efecto de la actividad agroindustrial de la caña en la cobertura en educación secundaria

Variables	I Municipios sin capitales	II Municipios sin capitales	III Municipios emparejados	IV Municipios sin capitales	V Municipios emparejados	VI Municipios sin capitales	VII Municipios sin capitales
Ln(Cobertura neta secundaria) t-1						0.700***	0.698***
						(0.0762)	(0.0766)
Ln(Cobertura neta secundaria) t-2						0.150***	0.150***
						(0.0281)	(0.0283)
Ln producción de caña	-0.0481	-0.0678*	0.0102			-0.00726	
	(0.0359)	(0.0362)	(0.0306)			(0.00850)	
Presencia de ingenio*Ln producción de caña		0.370**					
		(0.157)					
Ln hectáreas sembradas				-0.153	0.357		-0.104
				(0.563)	(0.456)		(0.127)
Ln PIB estimado per cápita	0.0102**	0.0102**	0.0363*	0.0102**	0.0373*	0.0478	0.0476
	(0.00432)	(0.00432)	(0.0211)	(0.00432)	(0.0212)	(0.0330)	(0.0328)
Ln PIB estimado per cápita t-1						-0.00786	-0.00784
						(0.00681)	(0.00683)
Ln Inversión pública en educación per cápita	0.00698*	0.00695*	0.00483	0.00699*	0.00443	-0.0366	-0.0369
	(0.00401)	(0.00401)	(0.0111)	(0.00401)	(0.0110)	(0.0403)	(0.0406)
Ln Inversión pública en educación per cápita t-1						0.00794	0.00795
						(0.0105)	(0.0105)
Desempeño fiscal	-0.00142***	-0.00141***	-0.000981	-0.00142***	-0.00105	-0.00194	-0.00190
	(0.000373)	(0.000373)	(0.00113)	(0.000373)	(0.00114)	(0.00257)	(0.00255)
Ruralidad	-0.00502*	-0.00499*	-0.0102	-0.00498*	-0.00920	7.91e-05	7.82e-05
	(0.00287)	(0.00287)	(0.0111)	(0.00285)	(0.0102)	(0.000337)	(0.000339)
Homicidios	-0.000208***	-0.000209***	-0.000284***	-0.000208***	-0.000298***	-7.23e-05	-7.95e-05
	(8.13e-05)	(8.13e-05)	(0.000142)	(8.12e-05)	(0.000136)	(0.000145)	(0.000147)
Representatividad electoral	7.87e-06	7.86e-06	-0.000331	7.80e-06	-0.000281	-9.80e-06	-9.72e-06

	(5.01e-06)	(5.00e-06)	(0.000428)	(4.99e-06)	(0.000432)	(7.13e-06)	(7.13e-06)
Constante	4.472***	4.461***	4.393***	4.466***	4.343***		0.561
	(0.163)	(0.163)	(0.417)	(0.161)	(0.386)		(0.390)
Observaciones	12,354	12,354	1,136	12,354	1,136	10,445	10,445
Número de municipios	1,070	1,070	96	1,070	96	1,070	1,070
Test de Hansen (p-valor)						0.228	0.227
AR1 (p-valor)						0.000	0.000
AR2 (p-valor)						0.119	0.119
AR3 (p-valor)						0.697	0.700
Número de instrumentos						36	36

Fuente: Cenicaña, MEN, DANE, DNP, Registraduría Nacional
Columnas I-IV corresponden a estimaciones empleando efectos fijos; columnas V y VI corresponde a estimaciones con panel dinámico, se modeló la inversión como variable endógena, el PIB como variable predeterminada. Todas las estimaciones incluyen efectos fijos de año.

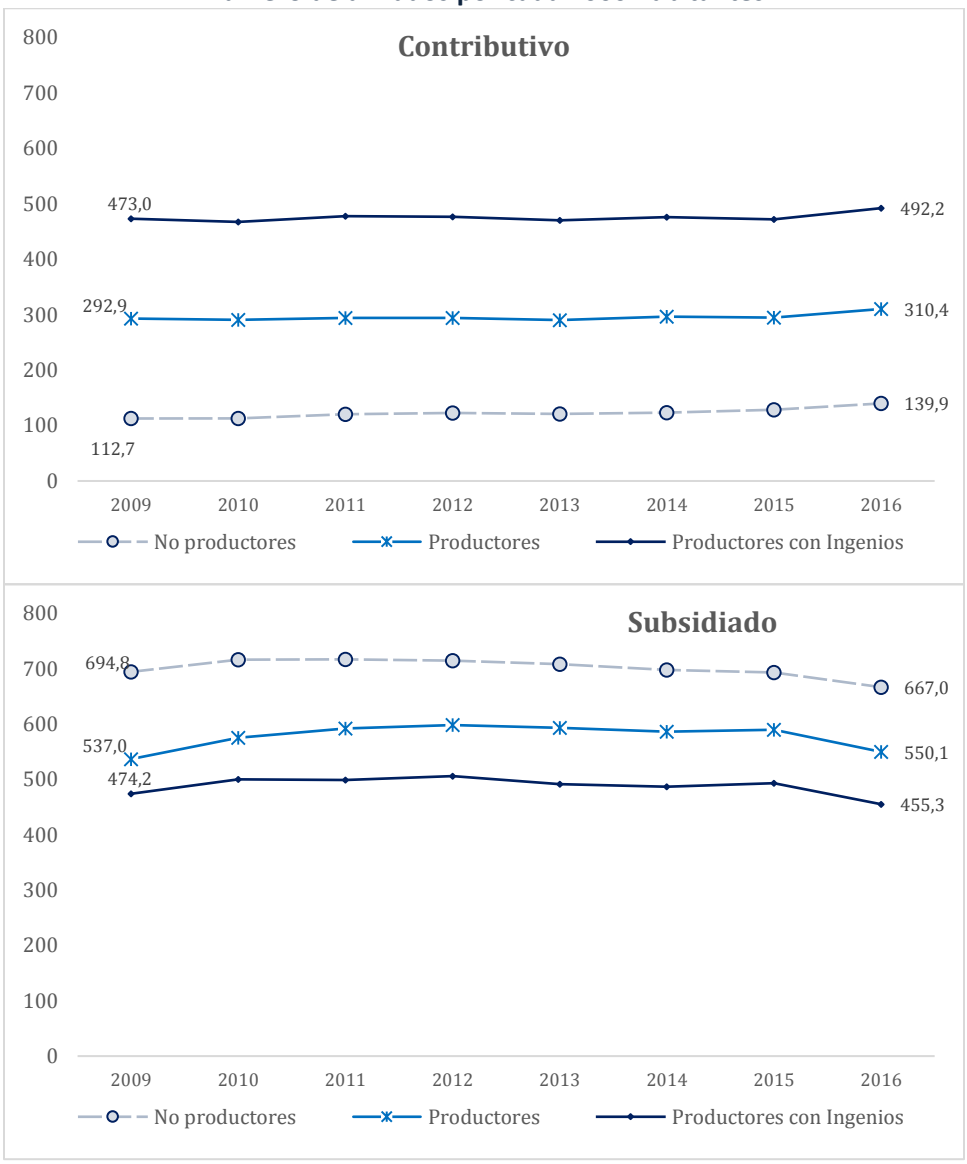
Efecto de la actividad agroindustrial de la caña en la cobertura neta en educación media

Variables	I Municipios sin capitales	II Municipios sin capitales	III Municipios emparejados	IV Municipios sin capitales	V Municipios emparejados	VI Municipios sin capitales	VII Municipios sin capitales
Ln(Cobertura neta media) t-1						0.647***	0.626***
						(0.151)	(0.151)
Ln(Cobertura neta media) t-2						0.0646	0.0743
						(0.115)	(0.114)
Ln producción de caña	-0.119**	-0.133***	-0.0307			-0.0181	
	(0.0501)	(0.0512)	(0.0377)			(0.0129)	
Presencia de ingenio*Ln producción de caña		0.269					
		(0.293)					
Ln hectáreas sembradas				-0.813	-0.0105		-0.263
				(0.726)	(0.582)		(0.192)
Ln PIB estimado per cápita	0.0242***	0.0242***	0.0467*	0.0242***	0.0487*	0.0899*	0.0917*
	(0.00569)	(0.00569)	(0.0245)	(0.00569)	(0.0248)	(0.0500)	(0.0497)
Ln PIB estimado per cápita t-1						-0.0103	-0.0105
						(0.00963)	(0.00974)
Ln Inversión pública en educación per cápita	0.00139	0.00137	0.0126	0.00143	0.0128	-0.0879	-0.0898
	(0.00523)	(0.00523)	(0.0105)	(0.00523)	(0.0106)	(0.0742)	(0.0739)
Ln Inversión pública en educación per cápita t-1						-0.0593	-0.0607
						(0.0507)	(0.0508)
Desempeño fiscal	-0.00240***	-0.00239***	-0.000807	-0.00240***	-0.000870	-5.62e-05	3.85e-05
	(0.000519)	(0.000519)	(0.00125)	(0.000519)	(0.00126)	(0.00367)	(0.00365)
Ruralidad	-0.00979**	-0.00977**	-0.0143	-0.00983**	-0.0137	-0.000672	-0.000707
	(0.00382)	(0.00382)	(0.0126)	(0.00382)	(0.0121)	(0.000442)	(0.000449)
Homicidios	-0.000439***	-0.000440***	-0.000383	-0.000437***	-0.000380	-0.000625***	-0.000664***
	(0.000105)	(0.000105)	(0.000250)	(0.000105)	(0.000244)	(0.000215)	(0.000221)
Representatividad electoral	1.06e-05	1.06e-05	0.000441	1.04e-05	0.000428	-2.60e-05*	-2.58e-05*
	(7.19e-06)	(7.19e-06)	(0.000466)	(7.20e-06)	(0.000463)	(1.36e-05)	(1.37e-05)
Constante	4.127***	4.120***	3.881***	4.122***	3.812***	1.086***	1.121***
	(0.215)	(0.216)	(0.498)	(0.215)	(0.480)	(0.261)	(0.266)
Observaciones	12,354	12,354	1,136	12,354	1,136	10,445	10,445
Número de municipios	1,070	1,070	96	1,070	96	1,070	1,070
Test de Hansen (p-valor)						0.126	0.145
AR1 (p-valor)						0.004	0.005
AR2 (p-valor)						0.525	0.467
AR3 (p-valor)						0.328	0.336
Número de instrumentos						36	36

Fuente: Cenicaña, MEN, DANE, DNP, Registraduría Nacional

Columnas I-IV corresponden a estimaciones empleando efectos fijos; columnas V y VI corresponde a estimaciones con panel dinámico, se modeló la inversión como variable endógena, el PIB como variable predeterminada. Todas las estimaciones incluyen efectos fijos de año.

Gráfico No 8.
Número de afiliados por cada 1000 habitantes



Fuente: Ministerio de Salud

Efecto de la actividad agroindustrial de la caña en la cobertura en salud

Variables	I Municipios sin capitales	II Municipios sin capitales	III Municipios emparejados	IV Municipios sin capitales	V Municipios emparejados
Ln Producción de caña per cápita	0.0238 (0.0182)	0.0215 (0.0184)	0.0117 (0.0154)		
Presencia de ingenio*Ln producción de caña		0.0540 (0.0453)			
Ln hectáreas sembradas de caña per cápita				0.204 (0.206)	0.0776 (0.156)
Ln PIB estimado per cápita	-0.000300 (0.00203)	-0.000300 (0.00203)	0.0407** (0.0156)	-0.000309 (0.00203)	0.0401** (0.0155)
Ln Inversión en salud per cápita	0.00728*** (0.00272)	0.00728*** (0.00272)	-0.00386 (0.00554)	0.00728*** (0.00272)	-0.00387 (0.00555)
Desempeño Fiscal	9.11e-05 (0.000263)	9.25e-05 (0.000263)	0.000469 (0.000589)	8.91e-05 (0.000263)	0.000471 (0.000589)
Ruralidad	-0.00468 (0.00315)	-0.00468 (0.00315)	0.00267 (0.00561)	-0.00469 (0.00315)	0.00255 (0.00562)
Homicidios	8.58e-06 (4.14e-05)	8.89e-06 (4.14e-05)	3.77e-05 (7.37e-05)	6.69e-06 (4.13e-05)	2.93e-05 (7.52e-05)
Representatividad electoral	-2.37e-06 (1.78e-05)	-2.37e-06 (1.78e-05)	-5.29e-05 (0.000374)	-2.33e-06 (1.78e-05)	-3.89e-05 (0.000375)
Constante	4.591*** (0.183)	4.590*** (0.183)	3.935*** (0.228)	4.594*** (0.183)	3.952*** (0.223)
Observaciones	8,457	8457	764	8,457	764
Número de municipios	1,070	1070	96	1,070	96

Fuente: Cenicaña, MinSalud, DANE, DNP, Registraduría Nacional
Columnas I-IV corresponden a estimaciones empleando efectos fijos. Todas las estimaciones incluyen efectos fijos de año.

Efecto de la actividad agroindustrial de la caña en el Ingreso Base de Cotización (IBC)

Variables	I Municipios sin capitales	II Municipios sin capitales	III Municipios emparejados	IV Municipios sin capitales	V Municipios emparejados	VI Municipios sin capitales	VII Municipios sin capitales
Ln(IBC) t-1						0.490***	0.504***
						(0.0304)	(0.0304)
Ln(IBC) t-2						0.0874***	0.0822***
						(0.0168)	(0.0171)
Ln producción de caña	0.0230	0.0344***	0.0275*			0.0472**	
	(0.0153)	(0.0131)	(0.0149)			(0.0219)	
Ln producción de caña t-1						-0.00970	
						(0.00784)	
Presencia de ingenio*Ln producción de caña		-0.299					
		(0.271)					
Ln hectáreas sembradas				0.322	0.298		0.521
				(0.220)	(0.235)		(0.343)
Ln hectáreas sembradas t-1							-0.410***
							(0.0917)
Ln PIB estimado per cápita	0.000880	0.000889	0.0212	0.000878	0.0205	-0.0128	-0.00961
	(0.00270)	(0.00270)	(0.0224)	(0.00270)	(0.0226)	(0.00901)	(0.00857)
Ln PIB estimado per cápita t-1						-0.00408	-0.00291
						(0.00431)	(0.00413)
Ln PIB estimado per cápita t-2						-0.00211	-0.00140
						(0.00264)	(0.00255)
Desempeño fiscal	0.000620**	0.000613**	0.00146	0.000619**	0.00146	0.00161	0.00129
	(0.000249)	(0.000249)	(0.00109)	(0.000249)	(0.00109)	(0.00105)	(0.000998)
Ruralidad	-0.00124	-0.00122	-0.0135**	-0.00124	-0.0136**	8.10e-05	4.35e-05
	(0.00305)	(0.00305)	(0.00642)	(0.00305)	(0.00639)	(0.000102)	(9.70e-05)
Homicidios	4.87e-06	2.68e-06	4.38e-05	3.47e-06	2.65e-05	6.76e-05	8.95e-05*
	(4.00e-05)	(4.00e-05)	(9.54e-05)	(3.99e-05)	(9.46e-05)	(5.13e-05)	(4.57e-05)
Representatividad electoral	-3.93e-06	-3.93e-06	0.000207	-3.89e-06	0.000252	4.19e-06	3.53e-06
	(4.52e-06)	(4.53e-06)	(0.000451)	(4.52e-06)	(0.000456)	(9.49e-06)	(9.89e-06)
Constante	0.938***	0.945***	1.042***	0.939***	1.063***	0.405***	0
	(0.177)	(0.178)	(0.248)	(0.177)	(0.247)	(0.0687)	(0)
Observaciones	9,588	9,588	860	9,588	860	7,441	7,441
Número de municipios	1,070	1,070	96	1,070	96	1,070	1,070
Test de Hansen (p-valor)						0.234	0.226
AR1 (p-valor)						0.000	0.000
AR2 (p-valor)						0.597	0.714
AR3 (p-valor)						0.103	0.107
Número de instrumentos						46	46

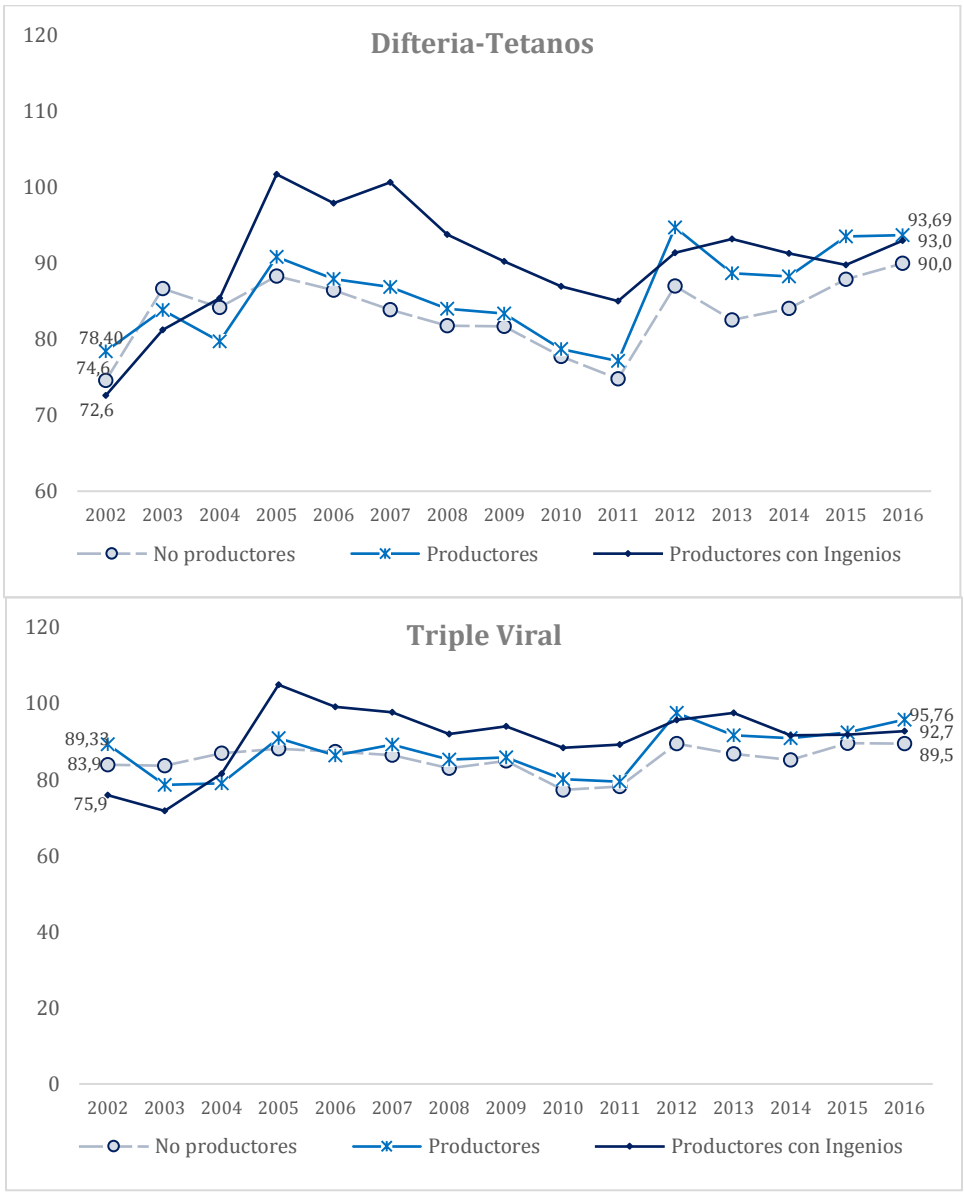
Fuente: Cenicaña, PILA, DANE, DNP, Registraduría Nacional
Columnas I-IV corresponden a estimaciones empleando efectos fijos; columnas V y VI corresponde a estimaciones con panel dinámico, se empleó IBC variable endógena y el PIB y la producción/siembra de caña como variables predeterminadas. Todas las estimaciones incluyen efectos fijos de año.

Efecto de la actividad agroindustrial de la caña en el PIB municipal

Variables	I Municipios sin capitales	II Municipios sin capitales	III Municipios emparejados	IV Municipios sin capitales	V Municipios emparejados	VI Municipios sin capitales	VII Municipios sin capitales
Ln(PIB per cápita) t-1						0.417***	0.317**
						(0.142)	-0.155
Ln producción de caña	-0.125**	-0.137**	-0.0854			0.0620	
	(0.0585)	(0.0619)	(0.0560)			(0.0607)	
Presencia de ingenio*Ln producción de caña		0.213					
		(0.135)					
Ln hectáreas sembradas				-0.720	-0.388		2.273*
				(0.578)	(0.522)		-1.286
Desempeño fiscal	0.0285***	0.0285***	0.0132***	0.0285***	0.0133***	0.0393**	0.0486**
	(0.00247)	(0.00247)	(0.00282)	(0.00247)	(0.00280)	(0.0181)	-0.0189
Ruralidad	-0.0176**	-0.0176**	-0.0101	-0.0176**	-0.00978	-0.00501***	-0.0055***
	(0.00718)	(0.00719)	(0.00644)	(0.00721)	(0.00674)	(0.00174)	-0.00187
Homicidios	-0.000305***	-0.000304***	-0.000568*	-0.000305***	-0.000565*	0.000238	0.000245
	(9.87e-05)	(9.87e-05)	(0.000329)	(9.87e-05)	(0.000333)	(0.000172)	-0.00018
Representatividad electoral	3.14e-05***	3.14e-05***	4.58e-05	3.12e-05***	-3.21e-05	2.92e-05	4.01E-05
	(1.18e-05)	(1.18e-05)	(0.000888)	(1.17e-05)	(0.000893)	(5.24e-05)	(5.59e-05)
Constante	7.504***	7.497***	8.591***	7.496***	8.509***	2.513**	2.748**
	(0.441)	(0.441)	(0.311)	(0.442)	(0.315)	(1.081)	-1.144
Observaciones	14,355	14,355	1,386	14,355	1,386	13,763	13,763
Número de municipios	1,070	1,070	96	1,070	96	1,070	1,070
Test de Hansen (p-valor)						0.267	0.396
AR1 (p-valor)						0.000	0.000
AR2 (p-valor)						0.132	0.309
AR3 (p-valor)						0.538	0.517
Número de instrumentos						29	29

Fuente: Cenicaña, DANE, DNP, Registraduría Nacional
Columnas I-IV corresponden a estimaciones empleando efectos fijos; columnas V y VI corresponde a estimaciones con panel dinámico, se modeló el desempeño fiscal como variable endógena y la producción/siembra como variable predeterminada. Todas las estimaciones incluyen efectos fijos de año.

Gráfico No 9. Coberturas en vacunación 2002-2016



Fuente: Ministerio de Salud

Efecto de la actividad agroindustrial de la caña en la cobertura en vacunación Difteria-Tétanos

Variables	I Municipios sin capitales	II Municipios sin capitales	III Municipios emparejados	IV Municipios sin capitales	V Municipios empareja dos	VI Municipios sin capitales	VII Municipios sin capitales
Ln(Cobertura en vacunación DT) t-1						0.361**	0.361**
						(0.154)	(0.155)
Ln(Cobertura en vacunación DT) t-2						0.132**	0.132**
						(0.0612)	(0.0611)
Ln producción de caña	-0.00146	-0.000461	-0.0119			0.0268*	
	(0.0540)	(0.0562)	(0.0493)			(0.0154)	
Presencia de ingenio*Ln producción de caña		-0.0177					
		(0.200)					
Ln hectáreas sembradas				0.331	0.135		0.337
				(0.747)	(0.685)		(0.246)
Ln PIB estimado per cápita	0.0184**	0.0184**	0.0253	0.0185**	0.0262	0.0579	0.0540
	(0.00727)	(0.00727)	(0.0338)	(0.00727)	(0.0337)	(0.0763)	(0.0768)
Ln PIB estimado per cápita t-1						-0.0163	-0.0171
						(0.0141)	(0.0142)
Ln Inversión pública en salud per cápita	-0.00514	-0.00515	0.0254*	-0.00527	0.0249*	0.240*	0.242*
	(0.00511)	(0.00511)	(0.0144)	(0.00511)	(0.0144)	(0.142)	(0.143)
Ln Inversión pública en salud per cápita t-1						0.121	0.119
						(0.112)	(0.111)
Desempeño fiscal	-0.000945*	-0.000946*	-0.00140	-0.000943*	-0.00139	-0.00107	-0.000757
	(0.000525)	(0.000525)	(0.00189)	(0.000524)	(0.00189)	(0.00470)	(0.00473)
Ruralidad	-0.00448	-0.00448	-0.0126	-0.00437	-0.0120	-0.00227***	-0.00234***
	(0.00274)	(0.00274)	(0.00945)	(0.00269)	(0.00919)	(0.000803)	(0.000819)
Homicidios	-8.11e-05	-8.11e-05	-0.000324***	-8.17e-05	-0.000328***	-0.000126	-0.000114
	(5.84e-05)	(5.84e-05)	(0.000110)	(5.85e-05)	(0.000108)	(9.29e-05)	(9.17e-05)
Representatividad electoral	9.84e-06	9.84e-06	-0.000738	9.88e-06	-0.000730	-2.53e-06	-2.43e-06
	(1.49e-05)	(1.49e-05)	(0.000622)	(1.50e-05)	(0.000621)	(1.88e-05)	(1.85e-05)
Constante	4.695***	4.696***	4.760***	4.688***	4.715***		-0.0529
	(0.168)	(0.168)	(0.454)	(0.166)	(0.449)		(0.851)

Observaciones	14,254	14,254	1,384	14,254	1,384	12,897	12,897
Número de municipios	1,070	1070	96	1,070	96	1,070	1,070
Test de Hansen (p-valor)						0.213	0.214
AR1 (p-valor)						0.005	0.005
AR2 (p-valor)						0.375	0.379
AR3 (p-valor)						0.142	0.147
Número de instrumentos						36	36

Fuente: Cenicaña, MinSalud, DANE, DNP, Registraduría Nacional
Columnas I-IV corresponden a estimaciones empleando efectos fijos; columnas V y VI corresponde a estimaciones con panel dinámico, se modeló la inversión como variable endógena y el PIB como variable predeterminada. Todas las estimaciones incluyen efectos fijos de año.

Efecto de la actividad agroindustrial de la caña en la cobertura en vacunación Triple Viral

Variables	I Municipios sin capitales	II Municipios sin capitales	III Municipios emparejados	IV Municipios sin capitales	V Municipios emparejados	VI Municipios sin capitales	VII Municipios sin capitales
Ln(Cobertura en vacunación TV) t-1						0.391***	0.390***
						(0.118)	(0.118)
Ln(Cobertura en vacunación TV) t-2						0.0944***	0.0945***
						(0.0323)	(0.0322)
Ln producción de caña	0.0256	0.0405	0.0196			0.0180	
	(0.0459)	(0.0473)	(0.0450)			(0.0120)	
Presencia de ingenio*Ln producción de caña		-0.262					
		(0.233)					
Ln hectáreas sembradas				0.730	0.562		0.243
				(0.641)	(0.617)		(0.194)
Ln PIB estimado per cápita	0.0117**	0.0117**	0.0262	0.0117**	0.0267	0.0450	0.0409
	(0.00551)	(0.00551)	(0.0278)	(0.00551)	(0.0276)	(0.0650)	(0.0655)
Ln PIB estimado per cápita t-1						-0.00325	-0.00373
						(0.0119)	(0.0119)
Ln Inversión pública en salud per cápita	-0.00367	-0.00382	0.0354**	-0.00384	0.0347**	0.0338	0.0352
	(0.00512)	(0.00511)	(0.0158)	(0.00513)	(0.0158)	(0.106)	(0.105)
Ln Inversión pública en salud per cápita t-1						0.214**	0.214**
						(0.0977)	(0.0970)
Desempeño fiscal	-0.000432	-0.000440	-0.00244	-0.000428	-0.00244	-0.00136	-0.00106
	(0.000504)	(0.000504)	(0.0019)	(0.000504)	(0.00198)	(0.0039)	(0.00396)
Ruralidad	-0.00584**	-0.00587**	-0.0107	-0.00566**	-0.00943	-0.00171***	-0.00178***
	(0.00260)	(0.00260)	(0.00803)	(0.00255)	(0.00755)	(0.000636)	(0.000649)
Homicidios	-0.000151***	-0.000152***	-0.000497***	-0.000152***	-0.000508***	-7.45e-05	-6.67e-05
	(5.28e-05)	(5.28e-05)	(0.000132)	(5.29e-05)	(0.000130)	(7.93e-05)	(7.89e-05)
Representatividad electoral	-1.66e-05***	-1.66e-05***	-0.000924	-1.65e-05***	-0.000857	-2.79e-05**	-2.77e-05**
	(3.83e-06)	(3.83e-06)	(0.000563)	(3.80e-06)	(0.000559)	(1.42e-05)	(1.39e-05)
Constante	4.779***	4.789***	4.673***	4.768***	4.615***		
	(0.155)	(0.156)	(0.408)	(0.153)	(0.393)		

Observaciones	14,254	14,254	1,384	14,254	1,384	12,897	12,897
Número de municipios	1,070	1,070	96	1,070	96	1,070	1,070
Test de Hansen (p-valor)						0.746	0.748
AR1 (p-valor)						0.000	0.000
AR2 (p-valor)						0.960	0.945
AR3 (p-valor)						0.124	0.118
Número de instrumentos						36	36

Fuente: Cenicaña, MinSalud, DANE, DNP, Registraduría Nacional
Columnas I-IV corresponden a estimaciones empleando efectos fijos; columnas V y VI corresponde a estimaciones con panel dinámico, se modeló la inversión como variable endógena y el PIB como variable predeterminada. Todas las estimaciones incluyen efectos fijos de año.

C. Anexo C: Metodología para el análisis cualitativo

En términos paradigmáticos y a modo de contextualización, la investigación cualitativa está basada en la interpretación, en donde el investigador hace las veces de traductor de la realidad social que busca entender. Esto sugiere que los "investigadores cualitativos estudian la realidad en su contexto natural, tal y como sucede, intentando sacar sentido de, o interpretar, los fenómenos de acuerdo con los significados que tiene para las personas implicadas." (Rodríguez, Gil y García, 1999).

Teniendo en cuenta lo interpretativo de la investigación cualitativa, para el caso de la presente investigación y por los aportes que puede ofrecer, se va a hacer uso de la teoría fundamentada como aproximación teórica Esta aproximación representa un método mediante el cual la teoría emerge de la recolección, codificación y análisis de los datos. Al contrario de enfoques que van de arriba hacia abajo en donde se trata de probar o comprobar una hipótesis, la teoría fundamentada asume que toda la información está en los datos que se recolectan.

En este sentido, la aproximación metodológica representa una forma de recolectar y organizar los datos para la producción de una teoría, con lo cual se pretende extraer de los datos, categorías emergentes y así producir una comprensión de los mecanismos que entran en juego en la investigación. En este sentido, y a partir de las categorías emergentes, busca desarrollar teorías generales sobre la realidad social investigada. En este orden de ideas, esta aproximación busca generar teoría, más que la verificación de alguna ya existente. Asimismo, el investigador intenta determinar qué significado tienen los artefactos, gestos y palabras para los grupos sociales y busca indagar la forma en que estos interactúan.

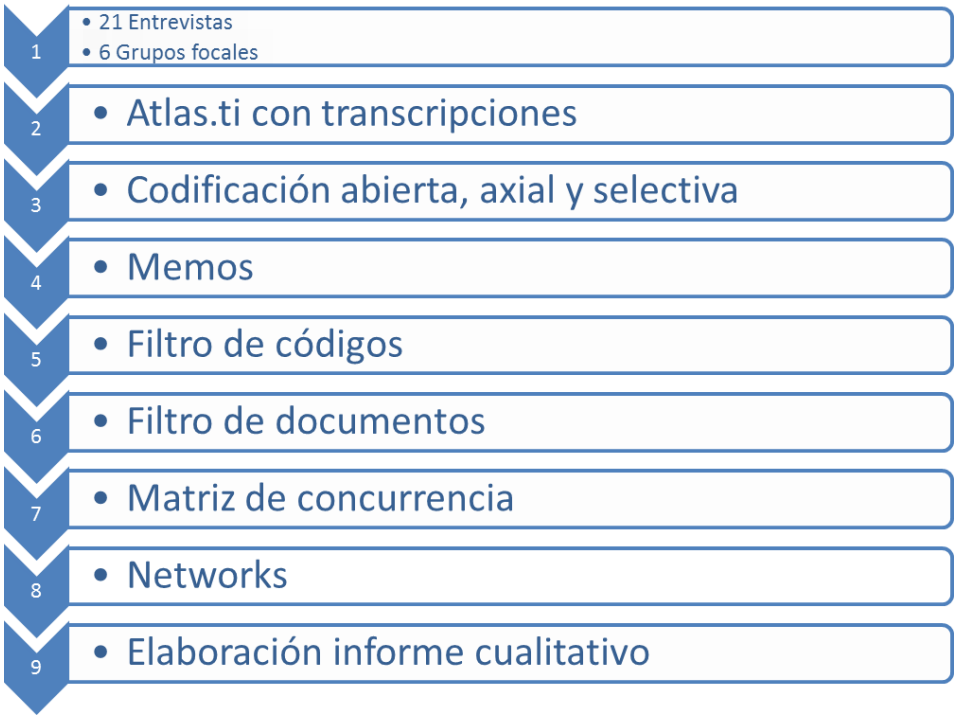
De esta manera y para efectos de la investigación, la teoría fundamentada ofrece la posibilidad de aproximarse al fenómeno social a través de la categorización y codificación que esta aproximación propone. Del mismo modo, por medio del ordenamiento de la realidad social sobre la cual el programa tiene efecto, se permite entender los significados que se le otorgan a la intervención en cada uno de sus componentes. Esta es una metodología para desarrollar teoría a partir de los datos que son sistemáticamente capturados y analizados. Es una forma de analizar los datos y conceptualizarlos.

La teoría fundamentada, a través de su característica estrategia de codificación y categorización de la realidad social estudiada, permite entender la forma en que se desarrolla el impacto del sector de la caña de azúcar. De esta manera se podrán comprender los significados que los actores le otorgan a la intervención del sector y sus implicaciones en términos socioeconómicos, culturales y simbólicos.

Para el análisis de la información recogida, se hará uso de los métodos de la teoría fundamentada. Si bien se utilizarán las estrategias que aporta la teoría fundamentada, llegar a desarrollar una teoría como tal sobre el tema en cuestión se sale del propósito y del alcance de la investigación.

El procedimiento se hará siguiendo los pasos que se indican en la siguiente figura y se explican en detalle más adelante:

Diagrama 6. Metodología análisis cualitativo



Elaboración propia siguiendo la ruta de trabajo de la metodología

Las Entrevistas en Profundidad (EP) y los Grupos Focales (GF) fueron grabados y luego transcritos a Word. Posteriormente, se ingresaron al software Atlas.ti y se procedió al proceso de codificación:

- Codificación abierta: consiste en analizar el texto de manera detallada, con el fin de producir un primer conjunto de conceptualizaciones que reduzcan la variedad de los datos y permitan precisar las primeras características de las categorías.

- Codificación axial: reduce las categorías iniciales y las dota de profundidad y estructuración analíticas por medio de la integración en torno de relaciones entre categorías que permiten producir marcos conceptuales mínimos a partir de preguntas generativas.

- Codificación selectiva: consiste en integrar las categorías producidas por la codificación axial con los memorandos registrados durante el análisis para exponer la orientación de la investigación y someterla a un muestreo teórico.

Los tres pasos anteriores son el fundamento para identificar las causas y consecuencias de cada fenómeno y sus interrelaciones. Los procedimientos para obtener teoría fundamentada también permiten precisar cómo y bajo qué circunstancias ocurren los fenómenos, hasta establecer las hipótesis y desarrollar acercamientos teóricos sobre los impactos esperados y no esperados.

El proceso de codificación a través de Atlas.ti, permitió hacer uso de una serie de herramientas que facilitaron y profundizaron el análisis. En este sentido, el uso de memos a lo largo del proceso de codificación fue fundamental para registrar los hallazgos que se

fueron presentando para su posterior uso a la hora establecer las relaciones entre los códigos. Los memos se relacionaron con el objeto descrito, ya sean documentos, citas o códigos. Según lo plantea Friese (2012), los memos pueden tener seis funciones. i.) Como diario de la investigación, en donde se escriban reflexiones y hallazgos preliminares. ii.) Memos del proyecto en donde se escriban las preguntas de investigación y la información necesaria para mantenerse enfocado en el propósito del análisis. iii.) Memos con ideas en donde se anotan las ideas que surgen de la codificación. iv.) Memos de tareas en donde se anote las labores a realizar. v.) Memos de códigos con inquietudes sobre los códigos mismos y la forma en que deben ser tratados para el análisis. vi). Memos de equipo con información que se debe trabajar en equipo; temas a discutir o resolver.

Una vez definido y organizado el sistema de codificación a partir de los datos que surgieron del trabajo de campo, se jerarquizaron según su naturaleza y se establecieron el tipo de relaciones que se presentan entre los códigos. En esta medida se crearon categorías que abarcan códigos o subcategorías que reflejan la realidad que se está estudiando. Una vez hecho esto se procedió a crear filtros de categorías y códigos que respondieran a las preguntas orientadoras. Esto implicó que cada uno de los filtros estuvo contenido por los códigos que respondían a las preguntas en cuestión y que tuvieron una jerarquización dependiendo de su nivel de importancia dentro del análisis y su naturaleza, alcance y dimensión. Una vez hecho esto, las categorías y subcategorías de cada uno de los filtros se insertaron en una matriz de concurrencia que reflejó el tipo de relaciones entre los componentes de los filtros. Esta matriz de concurrencia permitió ver el tipo de relaciones que existen entre las categorías. Esto implicó entender cuáles categorías eran causas, cuáles consecuencias, cuáles hacen parte de otras y así sucesivamente. Finalizado este componente del análisis, a través de Atlas.ti se procedió a desplegar las gráficas o *networks* para visualizar el tipo de relaciones que se analizaron a través de los filtros y de las matrices de concurrencias.

En resumen, el proceso consistió en la codificación, el análisis, su relacionamiento, su jerarquización y su despliegue en los *networks*.

- Matriz de concurrencia
  - Las categorías y subcategorías de cada uno de los filtros se insertaron en una matriz de concurrencia que refleja el tipo de relaciones entre los componentes de los filtros
  - La matriz de concurrencia permitió ver el tipo de relaciones que existen entre las categorías. Esto implicó entender cuáles categorías son causas, cuáles son consecuencias, cuáles hacen parte de otras, etc.

Fuentes de levantamiento de la información

Para el levantamiento de la información cualitativa, el grupo de investigación se desplazó a 7 municipios del departamento del Valle del Cauca y a 2 municipios del departamento de Cauca, en donde realizaron las Entrevistas a Profundidad y los Grupos Focales.

Grupos focales

Los grupos focales consisten en una reunión de un grupo de individuos seleccionados previamente para discutir y elaborar, desde la experiencia, una temática o una realidad social particular del objeto de la investigación. Esta técnica tiene como característica central la "participación dirigida y consciente y unas conclusiones producto de la interacción y elaboración de unos acuerdos entre los participantes" (Aigneren, 2009). A diferencia de las entrevistas, que son individuales, los grupos focales tienen como objetivo registrar la forma en que se elaboran realidades y experiencias de forma grupal. El valor de esta estrategia es que entiende que los fenómenos sociales son construcciones sociales atadas a contextos y culturas que se construyen a través de la interacción entre los actores. La interacción social está compuesta por aquellos actores que llevan a la práctica las actividades de la caña y la población misma. Esto implica que el diálogo y articulación entre los hogares, proveedores y trabajadores, debía ser registrado a través de las sesiones de grupo.

Fedesarrollo elaboró tres guías para los Grupos Focales:

- ✓ Guía 1: Guía para Grupos Focales a trabajadores del sector de la caña
- ✓ Guía 2: Guía para miembros de los hogares de trabajadores del sector de la caña
- ✓ Guía 3: Guía para proveedores de caña de azúcar

Entrevistas a profundidad

Las Entrevistas a Profundidad fueron utilizadas para entender los impactos socioeconómicos del sector agroindustrial de la caña sobre las regiones. Sujetas a la teoría fundamentada, las entrevistas "no desean contrastar una teoría, un modelo o unos supuestos determinados como explicación de un problema. (…) Puede, incluso, que en ocasiones sólo desee conocer *cómo otros* –los participantes en la situación o contexto analizado- *ven el problema"* (Rodríguez, Gil y García, 1999). En este sentido, las Entrevistas en Profundidad representan la herramienta perfecta para conocer, de primera mano, los conocimientos, las creencias y las expectativas a través del lenguaje propio de los sujetos inmersos en la realidad social.

Teniendo esto en cuenta, las Entrevistas representan una técnica directa e interactiva de recolección de datos con una intencionalidad concreta que está definida por la naturaleza y objeto de la investigación. Vale la pena resaltar que las entrevistas están caracterizadas por la subjetividad de los datos los informantes con quienes se está trabajando.

Frente a lo anterior, las entrevistas se realizaron con funcionarios del nivel departamental y municipal, y se trataron temas asociados a los impactos del sector sobre la economía regional, los ingresos fiscales, la educación, la salud, el empleo y otros.

Fedesarrollo construyó 5guías para los Entrevistas en Profundidad:

- ✓ Guía 4: Entrevista a Alcaldes o Secretarios de Planeación municipales o departamentales

- ✓ Guía 5: Entrevista a Secretarios Municipales de Desarrollo Económico
- ✓ Guía 6: Entrevista a Secretarios Municipales de Educación
- ✓ Guía 7: Entrevista a Secretarios Departamentales de Planeación o Desarrollo Económico
- ✓ Guía 8: Entrevista a Otros Actores involucrados o conocedores del sector o de la región