



Caracterización de la cadena de abastecimiento de Panela para la provincia de Bajo Magdalena – Cundinamarca

Characterization of the Sugar Cane supply chain in the Bajo Magdalena –Cundinamarca Province

Javier Arturo
Orjuela Castro
Universidad Distrital FJC
Facultad de Ingeniería
jorjuela@udistrital.edu.co

Ivonne Andrea
Chavarrio
Colmenares
Ingeniera Industrial
ing_andreachavarrio@
hotmail.com

Resumen

Este artículo aborda de manera general los aspectos más relevantes de la cadena productiva de panela y el dimensionamiento del mercado en la Provincia del Bajo Magdalena en el departamento de Cundinamarca, fruto de la investigación desarrollada en el marco del proyecto “*Modelo de gestión integral para la cadena de abastecimiento de alimentos Bogotá-Cundinamarca*”, cofinanciado por Colciencias, UESP y la Universidad Distrital, por el Grupo de Investigación en Competitividad de la Industria Colombiana –GICIC.

Los resultados del artículo permiten mostrar las ventajas de la metodología diseñada para la caracterización y dimensionamiento de las cadenas agroalimentarias aplicada en el marco del proyecto en mención, en particular en el caso de la cadena de panela. Su principal aporte es la posibilidad de replica de la metodología en estudios sobre otras cadenas productivas. Entre los resultados se presentan el comportamiento de los eslabones de producción-transformación, comercialización, transporte y punto de venta.

Palabras clave: Cadena productiva de panela, actores, provincia del Bajo Magdalena

Abstract

This paper discusses the most relevant aspects of the production chain of *panela* (solid sugarcane syrup) and its market in the Province of “Bajo Magdalena” in the department of Cundinamarca, Colombia. These findings are the result of a research project entitled “*Integrated Management Model for Food Supply Chain in Bogotá-Cundinamarca*”, funded by Colciencias, UESP and the District University, by the Research Group on Industry Competitiveness in Colombian-GICIC.

The methodology designed to conduct the research was helpful to achieve the characterization and sizing of the supply chains of *panela*. It is worth to remark that this methodology might be used to carry out similar investigations in other food chain domains. The results described include the behavior of the production, transformation, commerce, transport and sale point steps in the chain.

Key words: *Panela* supply chain, Bajo Magdalena Cundinamarca province.

Fecha recibido: Mayo 10 de 2011
Fecha modificado: Octubre 21 de 2011
Fecha aceptado: Noviembre 15 de 2011

1. Introducción

En este artículo se presenta la caracterización y dimensionamiento de la cadena de abastecimiento de panela del mercado de alimentos para el departamento de Cundinamarca en específico de la provincia del Bajo Magdalena. La investigación es resultado del proyecto Modelo de Gestión Integral para la Cadena de Abastecimiento Alimentario Bogotá – Cundinamarca¹. En su desarrollo se contempla una metodología para el análisis de producción agropecuaria a nivel de mercado y cadena de abastecimiento. Igualmente la aplicación de la metodología orienta a investigadores de producción y abastecimiento en la consecución y análisis de información detallada y el dimensionamiento de cadenas agropecuarias, en particular el de la panela, uno de los productos de mayor relevancia para el departamento de Cundinamarca y la provincia de Bajo Magdalena.

Los resultados presentados pueden ser utilizados en la toma de decisiones por parte de los actores de la cadena, así como del gobierno departamental y municipal. En el caso específico de la cadena de la panela, a partir de la identificación de las necesidades, debilidades y el mejoramiento de aquellos puntos críticos es posible facilitar a los municipios el fortalecimiento de su mercado.

El artículo se organiza de la siguiente forma. Inicialmente se presentan antecedentes y elementos conceptuales, seguido de elementos fundamentales de la metodología, para finalmente concluir con algunas consideraciones iniciales y el dimensionamiento y caracterización de la cadena de panela, desde la producción de caña panelera hasta el consumo final de la panela para la provincia del Bajo Magdalena².

Se muestran el comportamiento de los eslabones de producción (y transformación), comercialización e intermediación, distribución y el eslabón de consumo y se presentan las relaciones de poder de los diferentes actores. Como resultado aparecen las eficiencias e ineficiencias de los actores y de la cadena.

2. Antecedentes y elementos conceptuales.

El término genérico de cadena se asocia con un campo de la estructura económica definido por un producto o grupo de productos en cuyas interrelaciones verticales y horizontales inciden elementos del sistema de producción e intercambio y factores de orden externo a éste, la cadena comprende entonces subconjuntos de elementos que considerados de manera aislada impiden la comprensión de la totalidad de las actividades económicas relacionadas con los productos objeto de estudio. Para Michael Porter, una cadena “incluye entonces a los proveedores que aportan insumos (tales como: materias primas, componentes, maquinaria y servicios comprados) a la cadena de valor de la empresa y a las empresas compradoras” constituyéndose en un sistema de valor [1]. El gobierno Colombiano ha definido cadena según la ley 811 de 2003 como una organización-espacio de dialogo para que los integrantes libremente se coordinen o alíen con el fin de obtener un mejor desempeño económico a su vez colectivo e individual [2].

¹ Contrato 350 – código 1130-08-17736.

² Para la Provincia, la metodología desarrollada en conjunto por el GICIC, se aplico a más de 10 productos agropecuarios en el desarrollo del proyecto.



Por su parte, la *cadena de abastecimiento*, también conocida con el nombre de *supply chain*³, incluye todas las actividades relacionadas con el flujo y transformación de bienes y productos, desde el eslabón que implica las materias primas e insumos, hasta el consumidor⁴. Se considera como el sistema comprendido por cinco eslabones: producción primaria o producción en campo, transporte y comercialización de productos del agro, industrialización, transporte y comercialización de los productos procesados; y punto de venta [3, 10]. Las relaciones y flujos entre estos eslabones se pueden observar en la Figura 1.

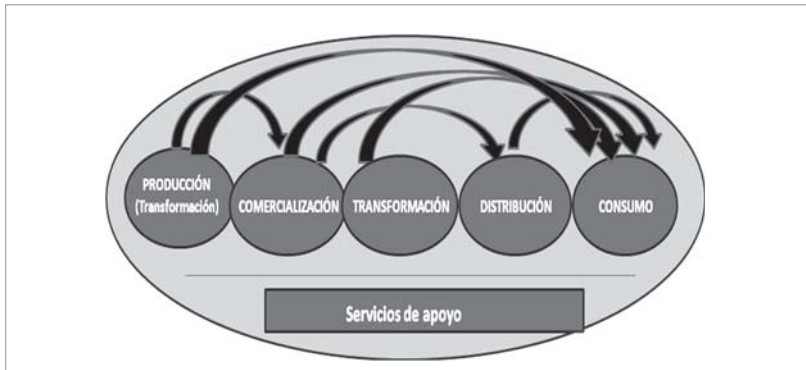


Figura 1. Cadena de abastecimiento.

La cadena de abastecimiento, requiere de esfuerzos colectivos y colaborativos de comunicación eficiente para su progreso y el de cada uno de los eslabones que la conforman [11]. Estos últimos autores han realizado estudios de la cadena láctea [4] y la cadena de frutas [5] donde aplican los conceptos y establecen metodologías de análisis de las mismas. Igualmente establecieron metodologías para la caracterización y dimensionamiento del mercado de alimentos en centros urbanos [6], aplicada en varias localidades de Bogotá [7].

Provincia del Bajo Magdalena. La provincia del Bajo Magdalena está integrada por tres municipios: Caparrapí, Puerto Salgar y Guaduas, este último capital de provincia. Localizada en la parte noroccidental del Departamento de Cundinamarca, posee una población proyectada para el año 2005 de 77.212 habitantes [9], que corresponde al 1,4% de la departamental, el 63,6% se encuentra en el área rural y el 36,4% se distribuye en la urbana. La principal fuente de ingresos de sus habitantes, proviene de las actividades pecuarias y turísticas. Como megaproyecto cuenta con la puesta en marcha del puerto multimodal en Puerto Salgar con el cual se pretende potenciar el municipio como polo de desarrollo del departamento [22].

3. Metodología

En el marco del proyecto “Modelo de gestión integral para la cadena de abastecimiento de alimentos Bogotá-Cundinamarca” se analizaron diferentes variables y factores ponderados y calificados, lo que permitió la definición de los productos específicos y cadenas

³ Nombre acuñado por casi todos los expertos en el tema.

⁴ Aunque algunos autores le dan un concepto más amplio en el sentido de incluir todos los relacionamientos de los actores de la cadena productiva incluyendo gobierno y academia.

Cuadro 1. Ficha técnica Caracterización de la Caña Panelera. Fuente: Los autores.

PARTICULARIDAD	DESCRIPCIÓN
Instrumento Aplicado: Formato	Oferta para Productores
Encuestas Aplicadas: Productores, puntos de venta y comerciantes	245
Producto: Caña Panelera	Estacionalidad: Permanente
Cultivo Tecnificado:	No
Localización Geográfica: Provincia/Municipios evaluados	Bajo Magdalena Caparrapí, Guaduas
Veredas Reportadas:	Caparrapí: Alterón Norte, Barrial Amarillo, El Chorro, Charco de los indios, El Silencio, Hoya de Chipal, Palacios Alto, Morieles, Parri ,San Cayetano, San Gil, Trapiche Viejo y Yasal. Guaduas: El Escritorio, El Hato, Despensas, Lajitas, y La Campeona
Modelo Estadístico:	Muestreo no probabilístico
Realizó:	Grupo GICIC

a caracterizar en el estudio⁵; la caña panelera fue elegida como uno de los productos representativos en el departamento de Cundinamarca. A la caña panelera se le asignó un ranking por volumen de producción y uno por número de municipios, el levantamiento de información primaria se realizó en los municipios de Caparrapí y Guaduas de la provincia del Bajo Magdalena [8].

Para la caracterización de la cadena, el análisis se realizó con el enfoque de “cadenas productivas⁶”, se estudia y describe cada eslabón así como la unidad de producción que interviene en el mercado y abastecimiento de panela entre la provincia y Bogotá. Se utilizaron fuentes de información secundarias y primarias, para el levantamiento de información se aplicó muestreo no probabilístico por bola de nieve⁷[21]. En el Cuadro 1 se resume la ficha técnica de la encuesta aplicada a productores. La metodología de caracterización se presenta en la Figura

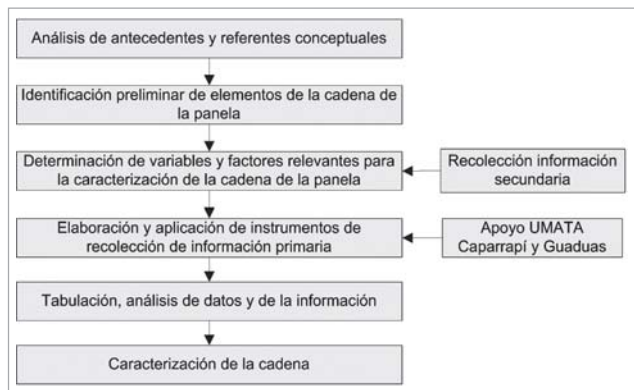


Figura 2. Metodología seguida para la caracterización de la cadena de la panela.

2. Por otra parte, se identifican los principales aspectos que estructuran las relaciones en el mercado de la panela, evaluando factores críticos que ayudan a evidenciar y documentar particularidades provinciales, lo que se convierte en una guía en el fortalecimiento del sector, no solo desde la potencialidad y pertinencia de las políticas de Bogotá, sino también desde las proyecciones y perspectivas municipales con su principal mercado de interacción.

⁵ Desarrollado con recursos de Colciencias, la Universidad Distrital, la Unidad especial de Servicios Públicos (UESP) y con la participación de la Gobernación de Cundinamarca.

⁶ El concepto de cadena productiva se define como el conjunto de eslabones que se relacionan para la elaboración de un bien (producto) que satisfice la demanda del mercado. Comprende desde la producción de la materia prima hasta la ubicación del producto al consumidor.

⁷ Técnica propuesta por Leo. A Goodman de la Universidad de Chicago.



4. Caracterización de la cadena de abastecimiento de la panela

En la zona de estudio predomina la producción de caña panelera⁸, materia prima para la elaboración de panela. En razón a lo anterior, a continuación se describe el comportamiento de la caña panelera y la panela en dos municipios de la Provincia del Bajo Magdalena: Caparrapí y Guaduas, el análisis se realiza por eslabón, con enfoque de cadena, se evalúan las relaciones de los diferentes actores, sus características relevantes e importantes para el abastecimiento.

La Figura 3 ilustra la cadena de abastecimiento para el caso específico de la producción de panela. En ella se pueden observar cuatro eslabones, dado que la transformación está a cargo del mismo productor, generando valor agregado. Se tienen en cuenta los servicios de apoyo como transporte, la administración, las asesorías, entre otros.

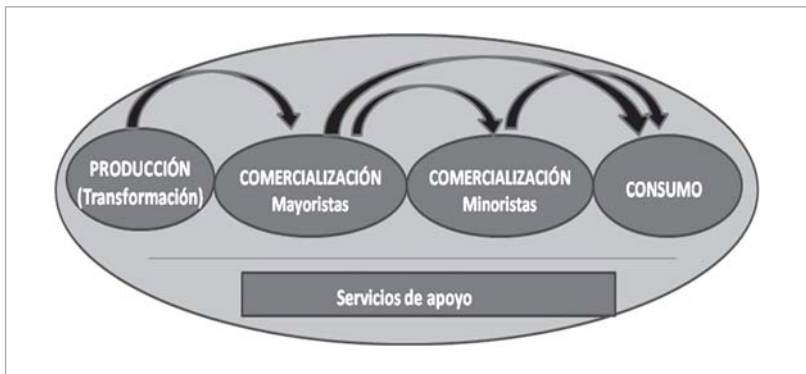


Figura 3. Cadena de la panela. Fuente: Los autores.

4.1. Eslabón producción

La producción es el primer eslabón de la cadena, su principal actor es el productor encargado de la preparación del terreno, siembra, manutención del cultivo, cosecha y demás actividades propias del sector agrícola.

En cuanto a la producción de caña panelera, se considera uno de los cultivos más importantes en el país, dado que se extiende en 23 departamentos y es uno de los productos con gran potencialidad de exportación, posicionando al país como segundo mayor productor mundial⁹, después de la India [12]. Cundinamarca presenta históricamente porcentajes superiores al 15% en la producción nacional de la caña panelera, ubicándose en el segundo lugar después de Santander¹⁰, ocupa 39 municipios de los 116 del departamento y en 10 de las 16 provincias del mismo, siendo la mayor productora Gualivá con una participación del 51,52%, seguida por el Bajo Magdalena con 28,13%. Dentro de esta última provincia el municipio de Caparrapí es el de mayor producción en Cundinamarca (25,37%) [13]. La caña panelera es el principal producto agrícola de la región base del sustento de cientos de familias campesinas, quienes la producen en

⁸ En esta cadena fue donde mayor número de instrumentos aplicados bajo el desarrollo metodológico se obtuvo en la provincia, que se desarrolló con la misma estructura para las demás cadenas tanto en el Bajo Magdalena como en el resto del departamento, según metodología estructurada por los participantes del grupo de investigación GICIC.

⁹ Los datos oficiales más recientes y consolidados con los que se puede trabajar este producto en el contexto mundial son los del año 2002, debido a que la entidad que los provee (FAO) comenzó a partir del 2003 a reportar los datos de la panela agregados dentro de la partida "Caña de azúcar y cultivos azucareros NCP", razón por la cual no es posible obtener los datos por separado para la panela después del 2002.

¹⁰ Datos reportados por el Ministerio de agricultura y desarrollo rural, Observatorio Agro cadenas Colombia, en el período 1996-2004.

unidades de pequeña escala, con mano de obra familiar. Lo anterior, dificulta la competitividad por mayor costo, y el proceso de conversión [14].

Es importante mencionar que aunque el sector afronta dificultades para modernizar su producción y expandir sus mercados, recientemente se ha fortalecido, fundamentalmente por la dotación de infraestructura con Buenas Prácticas de Manufactura-BPM¹¹ para la fabricación de panela y cumplimiento de los requisitos de calidad de los alimentos, Resolución 779 del 17 de marzo de 2006¹² [8]. Por otra parte, un factor relevante que viene incidiendo recientemente en el sector es el uso de caña panelera como materia prima para la obtención de agrocombustibles; lo anterior ha contribuido al mejoramiento de los precios de la panela en comparación con años atrás, tal como se muestra en la Figura 4.



Figura 4. Precios promedio históricos al productor.

Fuente: <http://www.fedepanela.org.co/pdfs/HISTORICODEPRECIOSOPERATIVOFINAL2012.pdf>

Producción. La caña panelera es un cultivo de tipo permanente que inicia su etapa productiva aproximadamente a los 18 meses; según encuestas la provincia del Bajo Magdalena tiene un promedio de 15 cosechas anuales, para el año 2005 la provincia reportó 13.150 Hectáreas cosechadas, que produjeron 53.175 Toneladas de caña panelera [13], lo que representaría una producción aproximada de 10.635 Toneladas de panela¹³. Esta producción no se desarrolla de forma industrial, se realiza en infraestructura de pequeña escala con capacidades de producción inferiores a los 150 kilogramos de panela por hora e incluso menores a 50 kilogramos por hora¹⁴[16]. Alternamente a la caña panelera, los productores poseen cultivos de auto consumo o *pan coger* como el maíz y variedades hortofrutícolas a escala menor¹⁵. Es así que la información primaria levantada evidencia tan solo un 2,2% de grandes productores, el mismo porcentaje para los medianos productores, 53,3% de pequeños productores y el restante 42,2% minifundistas¹⁶ [17].

En esta cadena, generalmente, el productor realiza procesos de transformación y/o de transporte, actividades que normalmente propias de otros actores en cadenas

¹¹ Contempladas en el decreto 3075 de 1997.

¹² En esta se estableció el reglamento técnico que fija los requisitos sanitarios para la producción y comercialización de panela para consumo humano.

¹³ Cálculos realizados teniendo como promedio el consumo de 500 kilogramos de caña para producir 100 kilogramos de panela.

¹⁴ Capacidad clasificada por el ministerio de Agricultura y desarrollo rural-Observatorio Agrocadenas Colombia en el documento de trabajo No.57 de marzo de 2005.

¹⁵ Para una referencia geográfica, correspondiente a los municipios encuestados de la cadena de la Panela, en conformidad a los preceptos metodológicos delimitados y descritos por la presente investigación.

¹⁶ Mayor a 50Ha. 21-50Ha y 5-20Ha.menor a 5Ha.



agroindustriales. Tiene la posibilidad de vender sus productos a comercializadores tanto mayoristas como minoristas, o directamente al consumidor final¹⁷[8].

Capacitación. Los productores de caña y panela se forman y capacitan a partir de la experiencia, adquieren técnicas y las perfeccionan a través de los años por ensayo y error, conocimiento transferido generacionalmente por la familia, tradición oral.

En cuanto a las adecuaciones para los trapiches son de costos elevados para que un solo productor las realice; lo que se busca es disminuir impurezas, presencia de insectos, y cambios en la cultura de molienda, evitar la presencia de animales domésticos y de corral en el cuarto de moldeo. Todo con el fin de contribuir a la calidad del producto final, acceso a mercados potenciales y atractivos sobre todo a nivel internacional, ya que regionalmente y nacionalmente están consolidados.

En el municipio de Caparrapí por ejemplo, se realiza la reconversión de dos instalaciones para trapiches comunitarios en las veredas de Alterón Norte y Guadual con la financiación del SENA y la construcción de cuatro trapiches comunitarios más, con ayuda del Ministerio de Agricultura en las veredas de Trapiche Viejo, San Carlos, El Chorro y El Silencio. Este hecho contribuye a garantizar condiciones de inocuidad del alimento, aunque en el proceso de empaque no se cumple todavía con lo dispuesto por las entidades competentes, aún se empaca en cajas de cartón [8].

Agremiación. FEDEPANELA¹⁸ se encuentra presente en la Provincia [18], cuenta con una persona encargada de la región encargada de recolectar la cuota de fomento panelero¹⁹ y la entrega de rollos de adhesivos con los que se marcan las cajas de panela con peso superior a 5Kg y su respectiva factura. FEDEPANELA debe propender por dar información a los cultivadores de caña y productores de panela en temas de producción, organización, gestión de proyectos y divulgación de la federación, sistemas de información y atención al público de la región asignada y en la comercialización de sus productos.

Por otro lado, existen canales tradicionales donde un grupo de comerciantes maneja el mercado de panela en forma de oligopolio. El productor está a merced de las condiciones de estos en cuanto a precios (que si bien los maneja la central de Villeta, todos los comercializadores pagan casi al mismo precio que imponen ellos), disposición del producto, forma de pago, entre otras. Este precedente demuestra la imperante necesidad de elaborar políticas que acompañen a los agricultores en su accesibilidad a una organización colectiva que propenda por sus intereses, formando integralmente un sistema regional más productivo y consistente con los requerimientos del mercado con miras al fortalecimiento de la dinámica de la cadena agroindustrial de la caña panelera y la panela en la provincia del Bajo Magdalena.

Tipo de propiedad. El tipo de tenencia es primordialmente propiedad de tierras y cultivos, como lo corrobora el 86,7% del total de productores encuestados que afirmo que cultivan en predio propio, y el restante que se da bajo la práctica de asociación. En la zona predomina el minifundio²⁰, la reducción del tamaño de la explotación se presenta por sucesiones, no existe evidencia de unidades productivas de gran escala.

¹⁷ Es quien toma decisiones acerca de qué producir, cómo, cantidad a producir, en dónde vender, a quién vender, cómo negociar, etc.

¹⁸ "Federación Nacional de Productores de Panela", organización de carácter gremial, persona jurídica de derecho privado, sin ánimo de lucro, sometida a las leyes de la República e integrada por productores de la panela.

¹⁹ La cuota de fomento panelero cobijada en la ley 40 de 1990 en su artículo 8 define la destinación de estos recursos que colecta el Fondo del Fomento Panelero a actividades de investigación y extensión, promoción del consumo de panela y campañas educativas sobre características nutricionales del producto además de gastos de funcionamiento de la asociación.

²⁰ Se define como minifundio los predios que tienen una superficie promediada menor a 5 Has.

Manejo cosecha y poscosecha. De la población encuestada se evidencia que los productores obtienen entre 7,4 y 22 cosechas en Guaduas y Caparrapí respectivamente, el municipio de Caparrapí oferta todos los meses del año (Figura 5). La moda de cosechas al año es de 12, con un porcentaje del 40% lo que responde a una producción de panela mensual, seguido por un total de cosechas al año de 24 con un porcentaje de 22,2% que corresponde a una producción de panela quincenal. Se presenta oferta de panela para todos los meses del año, por lo menos una vez a la semana, siendo los meses de junio y agosto de mayor producción con un 88,8 y 86,6%, seguidos por los meses de enero, febrero, julio y octubre cada uno con un 82,2%.

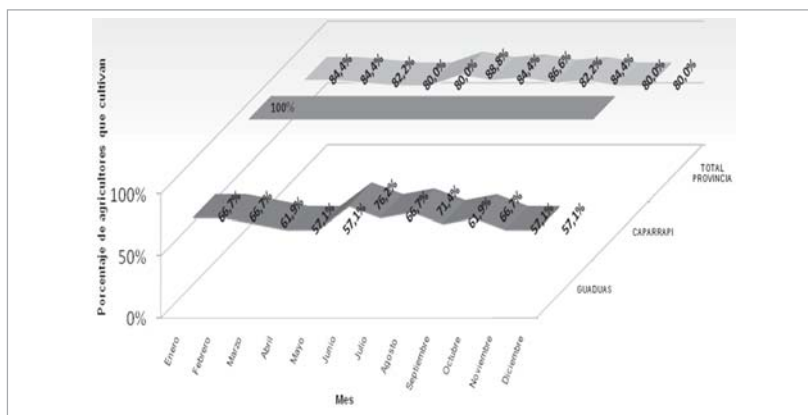


Figura 5. Calendario de cosechas de la provincia. Fuente: Los autores.

En la poscosecha la caña se selecciona por el grado de madurez, se almacena en enramada durante poco tiempo, máximo 5 días (ya que si se almacena más de 8 días se presentan pérdidas), para luego ser transformada fundamentalmente en panela.

Transformación. La panela es principalmente elaborada por el mismo productor. Algunos productores de caña panelera subcontratan otros trapiches para el proceso de transformación (ver Figura 6).

Además de la panela también se produce miel que se comercializa en cantidades menores aunque habitualmente su uso es para alimento animal o autoconsumo en finca. Las personas encuestadas, obtienen panela y miel en relación 45:1, el 100% manifestó obtener panela para la venta en diferentes mercados, mientras que solo el 2,2%, elabora miel con fines de venta.

En cuanto a la etapa de clarificación de la panela se usan como insumos, floculantes extraídos de cortezas de árboles, porque los de síntesis química están prohibidos²¹; estos tienen como fin lograr una buena limpieza del jugo extraído de la caña [19]. Los encuestados en la provincia usan cadillo, balso y guásimo, para retirar impurezas. Los expertos recomiendan ajustar la acidez a un valor cercano a 5.8, cuando la acidez es igual o inferior a 5.2, se neutrali-



Figura 6. Procesamiento de jugos de la caña. Fuente: Los autores.

²¹ Decreto 2546 expedido por el Ministerio de Protección Social



Figura 7. Proceso de concentración.
Fuente: Los autores.



Figura 8. Proceso de moldeo de panela de una libra.
Fuente: Los autores.

za con una solución de agua y cal [11], el 68,9% de los encuestados usan esta solución. En la etapa de evaporación se retira agua hasta en un 90%, formando mieles [19].

Por su parte, en la etapa de concentración se agrega como antiespumante aceite vegetal o de higuera o cera de laurel para evitar que la miel quede pegada en las pailas [19] (ver Figura 7). El 44,3% de los encuestados afirmaron utilizar aceite o manteca mientras el 46,7% usan cebo animal, aunque no es recomendable debido a que produce una nata superficial de mal aspecto, cuando se producen bebidas líquidas con panela. El 42,2% de los productores manifestó utilizar como blanqueador en la elaboración de la panela, el insumo clarol (Hidrosulfato de sodio), sustancia química prohibida por su carácter tóxico [19]; lo anterior debido a preferencias de los demandantes²² y comerciantes ya que va los consumidores no les gusta el producto oscuro. Un resumen de los insumos durante la etapa de transformación se observa en la Tabla I.

Presentaciones. De los productos obtenidos de caña panelera, la miel se presenta en empaque de vidrio o de plástico limpio, mientras que la panela difiere bastante en su presentación, como se observa en la Tabla II. Para la comercialización de la panela el tipo de presentación depende del mercado, el proceso de moldeo se presenta en la Figura 8. En los dos municipios donde se realizó el estudio predomina la presentación redonda en libra, luego la corriente y en menor porcentaje las presentaciones a 4 libras, generalmente vienen empacadas en cajas de cartón²³.

Tabla I. Proceso de transformación y almacenamiento de panela. Fuente: Los autores.

Características	Productores (%)
Materias primas	
Caña Panelera	100
Insumos	
Cal	69,8
Cadillo, Guásimo o Balso	62,2
Clarol	42,2
Aceite o manteca	44,3
Cebo	46,7
Almacenamiento	
Si Realiza	88,89
No Realiza	11,11
Tipo de almacenamiento	
Enramada	40
Cuarto o Bodega	48,89
No realiza	11,11
Almacenamiento promedio (días)	
Tiempo	4,6

Tabla II. Presentaciones de la panela.
Fuente: Los autores.

Presentaciones de panela	Productores (%)
1 lb redonda	64,44
1 lb cuadrada	4,44
1 Kg	20
4 Lbs	2,2
Corriente	22,22
½ lb Pastilla	11,11
¼ lb	8,89

²² Entendidos como consumidores y usuarios: tiendas, panaderías, supermercados y viveros.

²³ Cabe notar que los encuestados respondieron las presentaciones frecuentes que fabrican, a menos de que el comprador pida un tipo de presentación específico que tengan que cambiar el molde.

Almacenamiento de producto terminado. El 88,89% de los productores manifestó realizar almacenamiento de los cuales el 48,89% lo realiza en cuarto o bodega para la entrega a los comercializadores, de lo contrario la realizan en enramada (40%). El periodo de almacenamiento promedio que los encuestados reportaron fue de 5 días.

Comercialización. La mayoría de los agricultores realizan transacciones comerciales con la misma persona (65,78%), sin acudir a nuevos comercializadores, tendencia que responde a la tradición socio-económica de la zona de influencia y objeto de estudio. El sitio de comercialización depende de la zona geográfica a la cual pertenezca el productor, en Caparrapí algunos agricultores llevan su producción hasta el casco urbano o la dejan en carreteras veredales principales a donde el comercializador llega con su transporte, esto se debe fundamentalmente al difícil acceso.

Por su parte, los productores de Guaduas de las veredas del norte, transportan por facilidad su producto hacia el municipio colindante, reduciendo costos. En Útica provincia del Gualivá, se presenta acceso vial más cercano y con mercado organizado, en contraposición a este hecho los agricultores de la parte sur del municipio entregan su producto en finca dado su cercanía a la vía La Dorada (Caldas) o hacia Bogotá.

Se encontraron tres puntos de entrega: la disposición del producto en la finca dado que existe acceso vial. En un lugar intermedio preferiblemente un cuarto o bodega en la carretera o vía de acceso principal a la finca y/o en vereda. El producto directamente en el lugar final de la transacción, que corresponde al casco urbano del que sale el comerciante hacia el mercado al cual ofrece la panela. Predomina la entrega en el lugar final de transacción en un 44,68%, seguido de un lugar intermedio en un 31,91% y el restante 23,4% es en finca.

La comercialización se rige por los días de mercado tradicionales de los municipios, el agricultor debe tener lista la producción para el día de mercado y llevarla al lugar de la transacción ese día. Si por el contrario el comercializador la recoge en un lugar intermedio o en finca, el productor debe tener listo el producto el día de recolección del comercializador, ya que generalmente no es el mismo, es de dos a tres días después.

Existe pues un patrón de días comerciables según el mercado al que va destinada la panela, predominan los sábados y domingos. La frecuencia de venta en la provincia es mensual en un 40%, quincenal en un 26,67%, una vez por semana con un 8,89% y una vez por cosecha en un 24,44%.

Generalidades del Transporte. Existen carreteras de primer nivel en estado regular y carreteras de segundo y tercer nivel deficientes. El tipo de transporte más utilizado es el de tracción animal con un 41,67%, seguido de camperos 22,2%.

Aspectos de la negociación. El contacto con los diferentes actores de la cadena se realiza en forma directa, con acuerdos de pago en efectivo o a crédito (con 8 o quince 15 de plazo).

En relación a la competitividad de este eslabón, se concluye que su aumento dependerá de que la producción se oriente a un establecimiento asociativo que genere acopio de volúmenes importantes, y acercamiento a los consumidores, el cumplimiento de las leyes nacionales y reducir las limitaciones comerciales de diversas índoles, como la intermediación.



4.2. Eslabón de comercialización e intermediación

El proceso de comercialización de panela en la provincia del Bajo Magdalena esta caracterizado por la similitud es las condiciones de negociación adoptada por los comerciantes que operan en la zona, independiente del volumen de producto que cada uno maneje. Los comercializadores son determinantes e influyen directamente en el encadenamiento operativo de la cadena, dirigen el flujo del mercado a nivel municipal, provincial, departamental y/o nacionalmente. En Caparrapí, los comercializadores mayoristas envían el producto hacia: Girardot, Aguachica (Cesar), Ibagué, Medellín y Bogotá²⁴. Por su parte, en Guaduas los productores de las veredas nororientales como El Escritorio, entregan a comercializadores mayoristas de otros municipios como Útica pagando el respectivo transporte,. Mientras productores de la parte suroriental venden a comercializadores, quienes lo venden en Bogotá, Villavicencio y para el mismo municipio²⁵ y a los vivanderos de la Plaza municipal. Otros lugares de comercialización son: Aguachica (Cesar), Ibagué, Útica, Medellín, Girardot, Villavicencio y Bogotá.

De acuerdo con la información recopilada, los comercializadores perciben los mayores márgenes de ganancia en la cadena, el eslabón presenta características de oligopolio, son muy amplias las barreras para el ingreso de nuevos comercializadores y es difícil el acceso para otras personas, tradicionalmente las compras las hacen a los mismos productores. La producción de panela está orientada al mercado, lo que hace que los comercializadores generalmente sean los que impongan los precios de carga de producto dejando al productor vulnerable en la negociación. En un mismo municipio se establecen precios similares dependiendo el tipo de presentación.

Este eslabón tiene entre sus funciones comprar, transportar (en muchos casos) y vender en diferentes plazas a nivel nacional y/o regional, generalmente con vehículo propio, y con mercados de venta establecidos en otras ciudades o municipios según particularidades de calidad, empaque y presentación del producto.

Se encontró que los comercializadores de panela establecidos en la zona son fijos, característica acentuada en Caparrapí. Tan solo dos comerciantes de los descritos están ubicados en el casco urbano, siendo importantes y regulares en la provincia [8]. Se pueden identificar dos tipos de comercializador, el mayorista vende en diferentes plazas en el contexto nacional y regional, el intermediario que acopia, compra y negocia la producción de varios productores de una misma zona, asumiendo una relación de intermediación entre el productor, y el comercializador mayorista. Sin embargo, se observó que el 100% de los productores de panela encuestados interactúan con los comercializadores mayoristas²⁶. Lógicamente este encadenamiento requiere servicios de transporte.

Por otra parte, la proporción entre productores-comercializadores es de 8:1, el productor encuentra en el comercializador mayorista capacidad adquisitiva para venderle el producto con una percepción de un mejor pago. Así mismo, el comercializador exige al productor (proveedor) que la forma de llegada del producto se dé en las diferentes presentaciones requeridas embaladas en caja de cartón estandarizadas en los diferentes mercados nacionales (ver Tabla III) y de peso promedio según presentaciones.

²⁴ De las 24 encuestas realizadas a productores en el municipio se relacionaron 13 comercializadores.

²⁵ Cabe resaltar que en el municipio de Guaduas varios productores no contestaron el destino final del producto según el comercializador. De las 21 encuestas al productor, realizadas en el municipio se relacionaron 9 comercializadores.

²⁶ Figura del mercado que ejecuta una persona, cuya actividad consiste en comprar y vender grandes cantidades de producto.

Tabla III. Presentaciones y embalaje de la panela **Fuente:** Los autores.

Presentaciones de panela	No. Unidades de panela/caja
1 lb redonda	48
1 lb cuadrada	40
1 Kg	20
4 Lbs	10
Corriente	40
½ lb Pastilla	100
¼ lb	100 o 200

Respecto a la interacción de los actores del eslabón con los clientes, el mercado más atractivo para los comercializadores y/o intermediarios de panela entrevistados en el Bajo Magdalena es Aguachica (Cesar) y otros lugares de la costa Atlántica, donde se demandan presentaciones redonda en libra y cuadrada de kilogramo. Para otros comercializadores les atrae más el municipio de Girardot con las mismas presentaciones y cuadrada de cuatro libras²⁷. Para ciudades como Bogotá se comercializa en todos los tipos de presentaciones.

Los volúmenes comercializados indudablemente difieren entre los comercializadores mayoristas e intermediarios entrevistados, la movilización promedio despachada oscila entre 1.500Kg y 20.000Kg, por los intermediarios y los comercializadores mayoristas respectivamente.

Comunicación y pago. La totalidad de los comercializadores e intermediarios entrevistados respondió que por tradición la forma más común y acertada de comunicación con sus clientes es el contacto directo, o por teléfono celular para establecer negocios y eventualidades. La forma de pago más común es contra entrega. Se evidencia relaciones homogéneas con su proveedor, pero heterogéneas en operaciones finales con el distribuidor. Los diferentes actores del eslabón comercialización, por lo general pagan en efectivo, dependiendo si el negocio se hizo contra entrega o a crédito, en esta última modalidad el plazo difiere del comercializador según los volúmenes pactados en la transacción que generalmente se dan de 8 a 30 días.

Fijación de precio. Los actores del eslabón están de acuerdo en afirmar que el precio de sus productos es fijado principalmente por el mercado, y teniendo en cuenta las operaciones logísticas implicadas en el proceso. Los factores que inciden en el precio son el tono de la panela, el buen estado tanto del producto como la caja de embalaje y el peso. Cabe anotar que algunos comerciantes se ponen de acuerdo para pagar el mismo precio a los agricultores por carga de panela, según el tipo de presentación.

Transporte. Según entrevista con productores, los intermediarios realizan contratación del servicio de transporte pequeño para llevarla a lugares cercanos en el municipio o en la región, mientras que los comercializadores mayoristas por lo general tienen vehículos propios de gran capacidad y la llevan a destinos más lejanos. En el 70% de los casos el comercializador es dueño del vehículo de transporte, el mayor medio de transporte utilizado es el camión de 6 Ton., el 45,83% de los comerciantes hacen uso de este tipo de transporte, mientras el 16,67% utilizan NPR- NKR con estacas y 33,33% el doble-troque (20 Ton.).

4.3. Eslabón de distribución

En este eslabón se encuentran diferentes actores, como productor distribuidor, distribuidores mayoristas, minoristas y/o puntos de venta, los cuales compran el producto a transformadores, comercializadores y/o otros distribuidores, y en algunas ocasiones a pequeños productores. Este eslabón generalmente recibe el producto en sus lugares de

²⁷ Aspecto corroborado en este municipio con distribuidor es de abarrotos de panela de Caparrapi.



operación sin necesidad de pagar transporte. A continuación se describen cada uno de los anteriores:

- El distribuidor, que es al mismo tiempo productor dado que posee trapiche y transforma caña de otros productores que pagan el costo de beneficio²⁸ y transporte de la panela, lleva el producto hasta puntos de venta de tipo pequeño.
- El distribuidor, que acopia producto en un local y vende allí mismo para diferentes mercados, como el caso de Corabastos.
- Los puntos de venta como: vivanderos, vendedores ambulantes, tiendas de casco urbano, supermercados de casco urbano, panaderías, y restaurantes. La mayoría de estos actores venden directamente a los consumidores.

En el caso de Caparrapí la mayoría de establecimientos funcionan el día de mercado, mientras que en Guaduas funcionan con una mayor regularidad, excepto los vivanderos de la plaza de mercado, de los cuales muy pocos trabajan todos los días en ese mismo lugar.

4.4. Eslabón de consumo

La costumbre de consumo de alimentos está relacionada por el clima, creencias, estatus económico y diferentes elementos que establecen un comportamiento de alimentación cotidiano en las diferentes regiones. De la base de datos de la “Encuesta de la Situación Nutricional en Colombia 2005” [20], se evidencia que uno de los alimentos con mayor frecuencia de consumo en la población de provincia es la panela.

En el sitio de estudio, el 92,86% y el 90,4% de la población encuestada del municipio de Caparrapí y de Puerto Salgar respectivamente, consume panela en diferentes formas de preparación, lo que contrasta con el 41.5% de consumo nacional, esta provincia lo duplica.

4.5. Relaciones de poder entre los actores

Las relaciones de poder presentan un dominio predominante del comercializador hacia los demás actores. A pesar de cambios en la cadena por la dinámica del mercado o productos asociados²⁹, las condiciones establecidas por este eslabón se cumplen, debido a la necesidad del productor de vender, así los precios establecidos estén por debajo de otros mercados.

Dado lo anterior, el comercializador es el mayor beneficiado de la cadena en términos de margen y favores percibidos, su gran influencia le permite la fijación de los precios a su conveniencia de acuerdo a la variabilidad de la demanda de Bogotá, de la central de mayorista Corabastos, Aguachica, Girardot, Llanos Orientales, y demás plazas de comercialización utilizadas por la provincia. El siguiente actor que percibe mayores beneficios es el distribuidor.

Se presentan relaciones directas entre los comercializadores mayoristas/intermediarios y los distribuidores cuando son mercados de ciudades pequeñas y municipios. Sin embargo se encuentra un mayor número de intermediarios para llegar al punto de venta, cuando el comercializador mayorista lleva el producto a centrales mayoristas como Corabastos en Bogotá.

²⁸ Se refiere al costo de molienda de la caña y su conversión en panela o miel.

²⁹ Con asociados se hace referencia a productos que requieran de la caña para otros fines o que sean sustitutos.

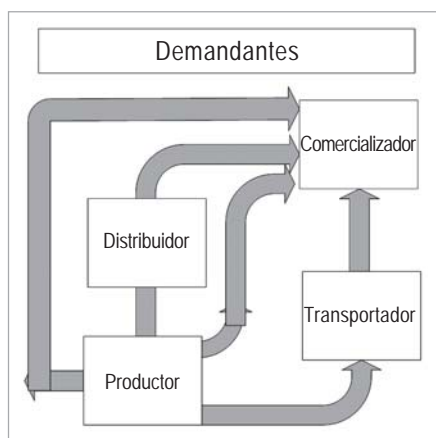


Figura 9. Relaciones de poder entre los actores.
Fuente: Los autores.

Por su parte el transportador influye en la fijación los precios por el flete y por ende en el valor final percibido por el productor, es determinante en su beneficio final, en algunos casos su función es comercial cuando el productor se lo delega. La incidencia del transportador es de baja repercusión, comparte ampliamente los últimos lugares en la jerarquía de las relaciones de poder de la cadena, junto con los productores.

La mayoría de relaciones existentes son 1:1, como se observa en la Figura 9. En el caso de productores con transportadores, ya que cuando el camión del comercializador no pasa por determinada vereda o la finca es muy alejada de una vía principal, los productores deben pagar fletes hasta el casco urbano o a la vía principal donde se entregue el producto al comercializador.

En cuanto a las relaciones entre comercializadores minoristas – punto de venta y demandantes del producto, hay que decir que se dan bajo las condiciones de oferta que prevalezcan en ese momento en el mercado, las cuales indudablemente afectan al beneficio percibido por el productor. Así mismo se observa una limitada relación entre productores y usuarios finales (consumidores), debido al volumen desagregado de demanda requerida por estos últimos. Es tradicional en los municipios vender a vecinos de la finca, o en algunos establecimientos comerciales de los mismos.

5. Eficiencias y deficiencias

5.1. De los actores

En relación a los actores de la cadena de suministro de la panela, en la actualidad se encuentran entre las principales deficiencias los altos precios de los productos por efectos de la intermediación, la forma de operación del transporte, la baja calidad de la producción (como la debida al uso de Clarol o malas prácticas de manufactura). Estos son sin lugar a dudas fallas que deben superarse para lograr el mejoramiento de la cadena.

5.2. De la cadena

En cuanto a las deficiencias encontradas para la cadena de abastecimiento como tal (en la provincia del Bajo Magdalena) se pueden agrupar en: el manejo de los alimentos, intermediación y transporte. A continuación se discuten en detalle.

5.2.1. Manejo del producto

- Durante el proceso es importante resaltar que el almacenamiento de la caña, en el 100% de los casos, se realiza en enramadas y es apilada sobre el suelo, lo que permite que diferentes animales entren en contacto con la materia prima después de cortada, favoreciendo la proliferación de microorganismos y la contaminación biológica o daños físicos a que haya lugar (ver Figura 10).



- La transformación se realiza en la misma enramada donde se almacena la caña, todo el proceso se hace prácticamente a campo abierto, lo que atrae animales como las abejas. Otra deficiencia es que se procesa en pailas o fondo en lugares a nivel del piso, lo que lo expone a adición de partículas físicas.
- En la etapa de moldeo esta expuesta a riesgos biológicos, se realiza sobre mesones de madera, en los que pueden anidar microorganismos, dado las deficientes prácticas de limpieza (ver Figura 11). El desmolde al igual que el empaque se realiza a mano sin ningún tipo de protección.
- El proceso de enfriamiento se realiza en los mismos mesones de moldeo, luego se empaqueta para obtener el producto terminado, este se apila en la enramada, bajo las mismas condiciones, sin ninguna estibas que lo separen del piso.
- Se evidenció la existencia de normas referentes a la utilización de agroquímicos en la obtención de la caña y sobre el proceso de transformación en panela; estas están siendo divulgadas por FEDEPANELA en los municipios de la provincia. De la misma forma se promueve el desarrollando de trapiches comunitarios que cumplan con la normativa. Esto se traduce en garantizar condiciones de inocuidad de la panela por parte de los productores.
- Las tradiciones culturales y económicas de los agricultores son un obstáculo a la iniciativa del gobierno; toda su vida han desarrollado el procedimiento de fabricación con la misma técnica y manejo, que en la mayoría de los casos va en contravía a las normas de BPM y la inocuidad del producto. Estos hechos evidentemente perjudican y dejan a la deriva a los pequeños y medianos productores, que no puedan acceder a los trapiches comunitarios, por la lejanía o porque su volumen de producción es muy bajo.



Figura 10. Extracción de jugos de la caña
Fuente: Los autores.

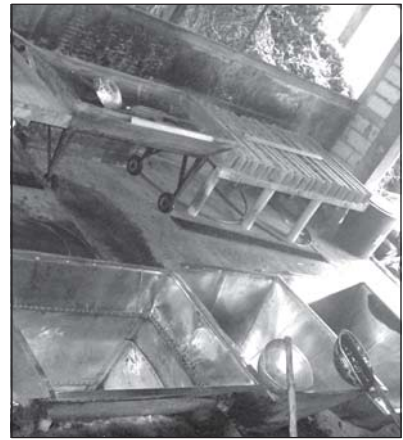


Figura 11. Infraestructura para el procesamiento de la caña panelera. Fuente: Los autores.

5.2.2. Intermediación

- La presencia de intermediarios mayoristas es alta en la cadena de la panela en la provincia del Bajo Magdalena, mientras que los comercializadores pequeños tienen una presencia medianamente baja.
- El habitual canal de comercialización es productor-comercializador-distribuidor-consumidor³⁰, por las características del mercado, no es tan largo como se presenta con otras cadenas agroindustriales de alimentos.
- Las relaciones entre comercializadores y demandantes del producto se dan bajo las condiciones de oferta y demanda que prevalezcan en ese momento en el mercado, las

³⁰ Fabricante-Mayorista-Detallista-Consumidor.

cuales indudablemente afectan al productor. Los meses de cosecha determinan abiertamente nuevos precios, si hay una oferta considerable seguramente se pagará menos.

- La relación entre productores y usuarios finales (consumidores) es prácticamente nula, debido a la poca información que posee uno del otro, delegando la intermediación por medio de comercializadores y transportadores; ese desconocimiento permite al intermediario y comercializador manejar los precios según su dictamen y conveniencia.

5.2.3. Transporte

- El transporte es una actividad de apoyo, generalmente el productor y/o el comercializador contrata personas con vehículos asumiendo el riesgo, no se cuenta con parámetros de operación mínimos ni prácticas que garanticen calidad e inocuidad del producto.
- El factor determinante es al mejor postor del flete, es decir el costo es la principal motivación para la elección del transportador. Sin embargo, existen comercializadores mayoristas que poseen vehículos propios, tipo camión, destinados únicamente a transporte del producto en condiciones adecuadas.
- Se presentan dos tipos de transportadores en la provincia, el primero³¹ de carácter “público” e intermunicipal, es un servicio ofrecido³² utilizando tracción animal en la mayoría de los casos, camperos y vehículos destinados para el transporte de personas; inadecuados para el transporte de alimentos. Tradicionalmente les ha permitido a los productores sacar los productos hacia los puntos de entrega de esta manera. El segundo tipo de transportador es el utilizado por el comercializador, y esta discriminado indistintamente del lugar de origen, es decir, son transportadores privados que van de ciudad en ciudad entregando productos y mercancías, sin especializarse en la movilización de alimentos, por lo que es difícil documentar y determinar un seguimiento o patrón de comportamiento.

5.3. De las relaciones entre actores de la cadena.

La Figura 12 muestra el mapa de relaciones encontradas entre los actores de la cadena. Estas pueden servir de referencia para las políticas de integración de la cadena que pueden mejorar su competitividad.

6. Caracterización de la cadena de producción de la panela en el Bajo Magdalena

A partir de las observaciones e investigaciones en terreno realizadas durante el desarrollo de este proyecto, se ha podido caracterizar el flujo productivo de la cadena de abastecimiento de la panela en la provincia del Bajo Magdalena, como se observa en la Figura 13. En ella aparecen los diferentes eslabones de la cadena referidos en las secciones anteriores. Igualmente, en la misma figura se presenta otro resultado relevante de esta investigación referente a la relación de los canales de comercialización de la panela analizados desde la producción en la provincia del Bajo Magdalena.

Se resalta que los resultados mostrados en la Figura 13, pueden servir a los gestores de la cadena, gobierno y gremio, para establecer estrategias de mejoramiento de los canales de comercialización encontrados.

³¹ Referenciado por el productor.

³² Solo en los municipios de la provincia.

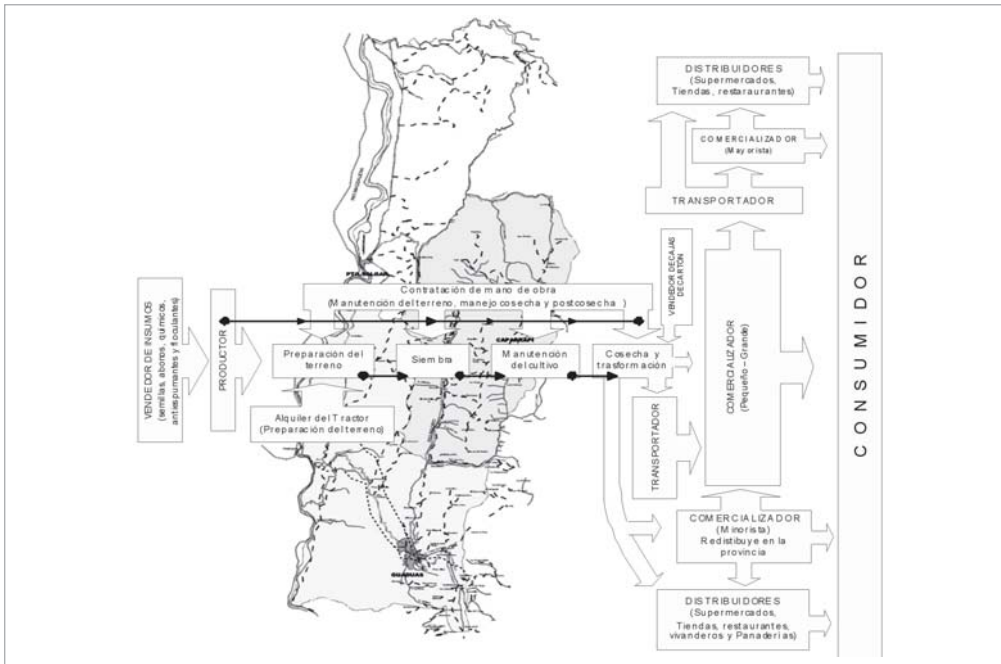


Figura 12. Relación de los actores de la cadena productiva de caña panelera en el Bajo Magdalena. Fuente: Los autores.

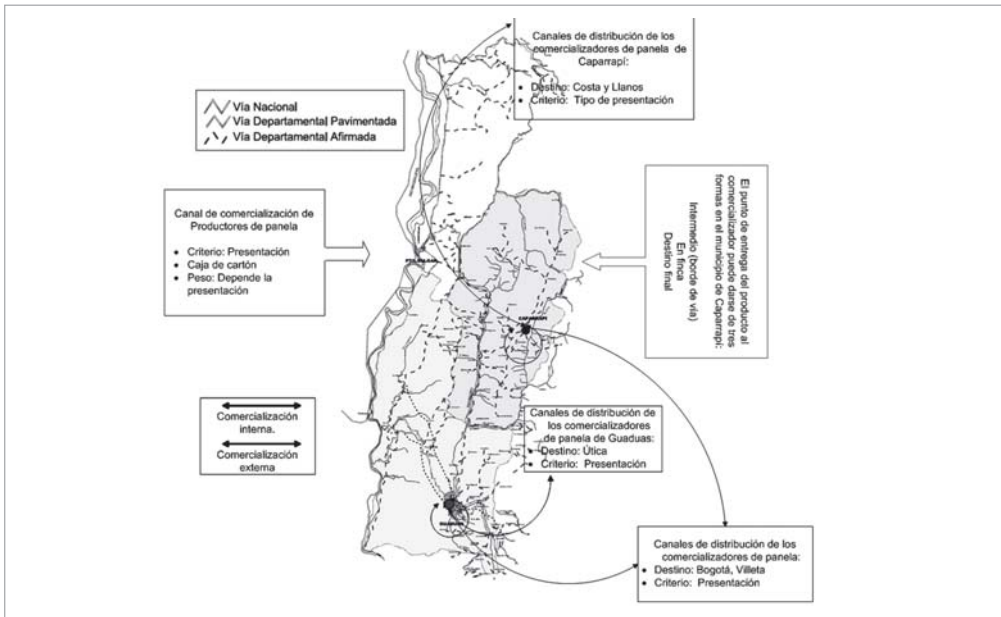


Figura 13. Identificación de los canales de comercialización del cultivo de panela en el Bajo Magdalena. Fuente: Los autores.

7. Conclusiones

La metodología diseñada permitió caracterizar la cadena agroindustrial de la panela, e identificar las deficiencias a superar que sirvan de punto de partida para la mejora de la calidad de su cadena de abastecimiento. En especial, lo anterior permitiría desarrollar el acuerdo de competitividad para su producción.

De la misma manera, los resultados presentados en las Figuras 9, 12 y 13 permiten establecer las relaciones de los actores y muestra de manera explícita los canales de comercialización, en beneficio del entendimiento del comportamiento de la cadena.

Finalmente, la metodología diseñada por el grupo en el marco de la investigación, presenta ventajas para este tipo de caracterizaciones como se pudo observar en el caso particular de la producción de la panela en la provincia del Bajo Magdalena. Se considera que podría ser relevante para aplicarla en el estudio y diagnóstico de otras cadenas agroindustriales.

Recomendaciones finales: Para entidades gubernamentales interesadas en obtener mayor información sobre las variables presentadas y otras que fueron estudiadas, se sugiere consultar la Referencia [8]. Para investigadores interesados en aplicar la metodología, también se sugiere consultar la Referencia [8] que presenta con un mayor nivel detalle las técnicas e instrumentos utilizados.

Referencias

- [1] Michael Porter. Estrategia Competitiva. CECSA, vigésima sexta impresión 1999. 550 paginas.
- [2] Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural Diario Oficial No. 45.236 de 2 de julio de 2003.
- [3] Javier Arturo Orjuela Castro, María Eugenia Calderón, Perspectiva de análisis de la cadena Agroindustrial. Revista Científica, No 1. CIDC, Fondo Publicaciones, Universidad Distrital. 2000.
- [4] María Eugenia Calderón, Javier Arturo Orjuela Castro, Competitividad en la cadena agroindustrial Láctea, CIDC, Publicaciones Universidad Distrital, 2005.
- [5] Javier Arturo Orjuela Castro, María Eugenia Calderón, Sandra Buitrago, La cadena agroindustrial de frutas, CIDC, Publicaciones Universidad Distrital, 2006.
- [6] Javier Arturo Orjuela Castro, María Eugenia Calderón, Henry Alberto Diosa, Sistema de Abastecimiento de Alimentos para Bogotá. Publicaciones Universidad Distrital 2006.
- [7] Javier Arturo Orjuela Castro, María Eugenia Calderón, Caracterización del mercado de alimentos localidad Bosa, Usme, Suba, San Cristóbal, Publicaciones Universidad Distrital. 2006.
- [8] Ivonne Andrea Chavarrio Colmenares. "Dimensionamiento y caracterización de la cadena de abastecimiento de alimentos. Caso provincia del Bajo Magdalena en Cundinamarca". Proyecto de grado en modalidad investigación. Proyecto curricular de Ingeniería Industrial, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, 2008. Director Javier Arturo Orjuela Castro.
- [9] DANE. Censo poblacional 2005, Disponible en: www.dane.gov.co
- [10] Helene Gunnarsson. "Supply chain optimization in the forest industry". Linkoping University: Institute technology. Sweden, 2007.
- [11] Charu Chandra, y Sameer Kumar. Paper: "Enterprise architectural framework for supply-chain integration". 2010.
- [12] Ministerio de agricultura disponible en: www.agronet.gov.co
- [13] Gobernación de Cundinamarca- Secretaría de Agricultura, Evaluación y pronósticos agrícola – Cultivos permanentes . Documento digital brindado por la Secretaría de Agricultura de la Gobernación de Cundinamarca. 2005
- [14] IDEA, Instituto de estudios ambientales. Mesa de planificación regional Bogotá Cundinamarca, Documento 5. Tema Medio ambiente.
- [15] SitioWeb:http://www.presidencia.gov.co/prensa_new/decretoslinea/2004/junio/02/dec17740206041
- [16] Ministerio de agricultura- Agro cadenas documento trabajo 103, 2005. "La cadena agroindustrial de la panela en Colombia".
- [17] Disponible en: www.agronet.gov.co, documento de trabajo 103.
- [18] Disponible en: www.fedepanela.org.co
- [19] Guía para la producción de panela de buena calidad Federación nacional de productores de panela- FEDEPANELA Convenio 000152 SENA-SAC FEDEPANELA. Impresos JARCH, Bogotá.
- [20] ICBF, Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. Encuesta nacional de la situación de la situación alimentaria en Colombia 2005.
- [21] Leo. A Goodman. "Snowball Sampling" 1961 en the Annals of Mathematics y a Coleman 1958
- [22] Secretaria de planeación de Cundinamarca, Colombia. Cuarta conferencia anual AERIC y tercer foro regional de competitividad, octubre 26-27, disponible en <http://www.aeryc.org/correspondencia/modi-nov-06/PPT%20Silvio%20Lopez.pdf>, (Consultado: Octubre 2010).

Javier Arturo Orjuela Castro

Nació en Bogotá, Colombia. Es Ingeniero Industrial y Especialista en Ingeniería de Producción de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas de Bogotá e Ingeniero de Alimentos. Obtuvo su título de Maestría en Investigación de Operaciones y Estadística en la Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia, Estudios de Doctorado en Ingeniería Química, Universidad Nacional, de Bogotá, Colombia. Actualmente se desempeña como docente de tiempo completo en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, adscrito a la Facultad de Ingeniería.

Ivonne Andrea Chavarrio Colmenares

Nació en Bogotá, Colombia. Es Ingeniera Industrial.