

# Alternativas de impacto del desarrollo sostenible de los productos de la caña de azúcar en el Piedemonte llanero

Néstor I. Monroy-Ochoa\*, Adriana I. Ruiz-López\*\*, Diana Barajas-Pardo\*\*\*, Camilo Pacheco-Pérez\*\*\*\*, Darío Cárdenas-García\*\*\*\*\*

\* Magíster en Sistemas Sostenibles de Salud-Producción Animal Tropical, profesor de tiempo completo de la Universidad Cooperativa de Colombia, Villavicencio, Colombia. **Correo electrónico:** [nestor.monroy@campusucc.edu.co](mailto:nestor.monroy@campusucc.edu.co)

\*\* Magíster en Gestión Ambiental Sostenible, profesora de tiempo completo de la Universidad Cooperativa de Colombia, Villavicencio, Colombia. **Correo electrónico:** [adriana.ruiz@campusucc.edu.co](mailto:adriana.ruiz@campusucc.edu.co)

\*\*\* Ph.D. en Biología y Tecnología de la Reproducción en Mamíferos, profesor de tiempo completo de la Universidad Cooperativa de Colombia, Villavicencio, Colombia. **Correo electrónico:** [dianap.barajas@campusucc.edu.co](mailto:dianap.barajas@campusucc.edu.co)

\*\*\*\* Especialista en Alta Gerencia y Economía Solidaria, profesor de tiempo completo de la Universidad Cooperativa de Colombia, Villavicencio, Colombia. **Correo electrónico:** [camilo.pacheco@campusucc.edu.co](mailto:camilo.pacheco@campusucc.edu.co)

\*\*\*\*\* Ph.D. in Animal Nutrition, decano de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Cooperativa de Colombia, Villavicencio, Colombia. **Correo electrónico:** [dario.cardenas@campusucc.edu.co](mailto:dario.cardenas@campusucc.edu.co)

## Resumen

**Introducción:** la investigación se realizó en la subregión del Piedemonte llanero, el cual está ubicado al occidente del Meta (Colombia). **Metodología:** la población objeto de estudio estuvo conformada por 71 unidades productivas de caña de azúcar y trapiches paneleros. Se utilizó un muestreo por conglomerado; la información cualitativa y cuantitativa se analizó en el programa estadístico SPSS (v 19). **Resultados:** las unidades familiares (padre, madre e hijos) constituyen el 77,14% de las unidades productivas del cultivo de caña de azúcar, lo que contribuye a mejorar el rendimiento del cultivo, optimizar la calidad de vida y la seguridad alimentaria de la familia campesina. Para la persistencia del cultivo, se requiere el relevo generacional, ya que el 78,57% de los trabajadores de caña tienen más de 26 años, y cuentan con bajo nivel de escolaridad y bajos recursos económicos. **Conclusiones:** la variedad de productos generados a partir del cultivo de la caña de azúcar o panelera es una oportunidad para diversificar la producción y obtener seguridad alimentaria. La población de los municipios cañeros en promedio tiene mejor calidad de vida.

**Palabras clave:** asociatividad, caña de azúcar, conglomerados, seguridad alimentaria, unidad familiar.

**Recibido:** 1 de julio del 2016

**Aprobado:** 7 de noviembre del 2016

**Cómo citar este artículo:** Monroy-Ochoa, N. I., Ruiz-López, A., Barajas-Pardo, D., Pacheco-Pérez, C. y Cárdenas-García, D. (2017). Alternativas de impacto del desarrollo sostenible de los productos de la caña de azúcar en el Piedemonte llanero. *Cooperativismo & Desarrollo*, 110(25), 69-82. doi: <http://dx.doi.org/10.16925/co.v25i110.1764>



## Impact Alternatives from the Sustainable Development of Sugarcane Products in the Foothills and Plains of the Colombian Llanos

### Abstract

**Introduction:** This research was carried out in the Los Llanos foothills subregion, which is located to the west of Meta (Colombia). **Methodology:** The population under study consisted of 71 productive units of sugarcane and raw cane sugar mills. Conglomerate sampling was applied. The qualitative and quantitative information was analyzed in the statistical program SPSS (v. 19). **Results:** The family units (father, mother and children) make up 77.14 % of the productive units of the sugar cane crop, which contributes to the improvement of crop yield, optimizes quality of life and food security of the peasant family. For the persistence of cultivation, generational turnover is required, since 78.57 % of cane workers are over 26 years old, and have low educational levels and scarce economic resources. **Conclusions:** The variety of products generated from the cultivation of sugar cane or raw cane crop represent an opportunity to diversify production and obtain food security. The population of municipalities with sugarcane production, on average has a better quality of life.

**Keywords:** associativity, sugarcane, conglomerates, food security, family unit.

## Alternativas de impacto do desenvolvimento sustentável dos produtos da cana-de-açúcar no sopé da planície do oeste de Meta (Colômbia)

### Resumo

**Introdução:** esta pesquisa foi realizada na sub-região do sopé da planície do oeste de Meta (Colômbia). **Metodologia:** a população objeto deste estudo esteve conformada por 71 unidades produtivas de cana-de-açúcar e moendas de rapadura. Utilizou-se uma amostra por conglomerado; a informação qualitativa e quantitativa foi analisada no programa estatístico SPSS (versão 19). **Resultados:** as unidades familiares (pai, mãe e filhos) constituem 77,14 % das unidades produtivas do cultivo de cana-de-açúcar, o que contribui para melhorar o rendimento do cultivo, otimizar a qualidade de vida e a segurança alimentícia da família camponesa. Para a persistência do cultivo, requer-se a renovação geracional, já que 78,57 % dos trabalhadores de cana têm mais de 26 anos e contam com baixo nível de escolaridade e baixos recursos econômicos. **Conclusões:** a variedade de produtos gerados a partir do cultivo da cana-de-açúcar ou da rapadura é uma oportunidade para diversificar a produção e obter segurança alimentícia. A população dos municípios onde se cultiva a cana em média tem melhor qualidade de vida.

**Palavras-chave:** associatividade, cana-de-açúcar, conglomerados, segurança alimentícia, unidade familiar.

## Introducción

En los Llanos orientales, en la región de la Orinoquía, se ha presentado una gran expansión del cultivo de la caña de azúcar: la probabilidad de expansión del cultivo es del 88 al 99%. En el Piedemonte, esta expansión va del 1 al 38% (Cenicaña, 2011).

Los municipios estudiados de la subregión del Piedemonte llanero tienen una altitud desde los 376 hasta los 1958 msnm. Se tienen condiciones especiales de temperatura, precipitación, humedad relativa, diferentes clases de suelos, variación del brillo solar durante el día y diversos microclimas que le permiten a la caña de azúcar desarrollarse adecuadamente para producir panela o sus derivados.

El aumento de precio de la melaza de caña ha generado un incremento en los costos de producción del sector pecuario gracias a que esta materia prima es utilizada directamente en la alimentación animal o como suplemento nutricional, ya sea en forma de concentrados o de bloques nutricionales comerciales. Por lo anterior, se hace necesario plantear alternativas de sustitución para la melaza y otros subproductos, como la harina de arroz, que ofrezcan a su vez mejores bondades nutricionales, a fin de generar impactos positivos productivos, económicos y sociales de la subregión del Piedemonte llanero.

La producción de caña de azúcar (CA) en el Piedemonte llanero ha disminuido en los últimos años, con áreas de cultivo menores a tres hectáreas. Por consiguiente, existe baja industrialización del cultivo para generar productos que permitan mejorar la calidad de vida de los productores.

En el Piedemonte llanero, la conformación del grupo familiar se alteró como consecuencia de la violencia. Se hicieron comunes las mujeres cabeza de familia, las cuales tienen que afrontar los retos propios de la producción de CA. Los hijos de las viudas del conflicto se encuentran en la franja vulnerable del 25,5% de los niños colombianos que tienen desnutrición crónica (Cordepaz, 2014).

Los productores de CA no tienen acceso a asistencia técnica, créditos blandos de fomento, ni canales de comercialización para evitar los intermediarios comerciales.

A pesar de la existencia de normatividad ambiental, los trapiches paneleros producen un impacto ambiental negativo por fallas en su infraestructura y por prácticas culturales equivocadas en generación energética (Fedepanela, 2010).

Con base en lo anterior, la pregunta de investigación que surge es: ¿las fuentes energéticas sostenibles de los sistemas de producción de CA se pueden usar para la nutrición animal y generar impacto en el desarrollo sostenible del Piedemonte llanero del Meta?

## Generación de empleo

Según Fedesarrollo (2010), el sector azucarero genera 188 000 empleos directos e indirectos en los primeros eslabones de su cadena productiva, que equivalen a más de 720 000 colombianos quienes dependen del empleo en esta agroindustria, y si adicionalmente consideramos la correlación que existe con la actividad productiva de la panela, el impacto socioeconómico es inmenso.

La contribución a la generación de empleo en el 2013 fue del 17%, lo que representa una participación de 6% en el PIB. Por ende, se obtuvo un índice de contribución a la generación de empleo del 2,69 (Asocaña, 2014).

## Sostenibilidad y seguridad alimentaria

Según Fedesarrollo (2009), en los municipios donde el cultivo de caña es representativo, el promedio de calidad de vida es superior al de otros municipios agrícolas del país. En los municipios donde hay actividad cañicultora, hay un mayor nivel de escolaridad y de alfabetismo y la tasa de mortalidad en los municipios cañicultores es inferior. Se estima que, por cada peso de valor agregado de los ingenios azucareros, se generan 3,9 pesos de valor agregado en el resto de la economía. Se concluye que “el análisis social muestra que tomando como medida agregada de desarrollo social el ICV, éste es el promedio más alto en los municipios cañicultores” (Fedesarrollo, 2009, p. 4). Por lo anterior, es urgente la implementación de cultivos de CA en el Piedemonte llanero en los sistemas de producción menores a tres hectáreas, dado que parte de los ingresos de los campesinos de la región se destina a proveer alimentos energéticos como el azúcar y la panela, que estos adquieren en el mercado más cercano (en el municipio o a los proveedores de mercado a domicilio que llegan a los predios ofreciendo verduras, hortalizas y demás productos básicos de la canasta familiar); además, esta es un valor agregado para la producción de leche y ceba de animales, aportantes a la seguridad alimentaria.

Laine (2014) propone como alternativa de desarrollo sustentable el reverdecimiento de los desiertos

a fin de obtener energía suficiente para reemplazar toda la producción mundial de petróleo por biocombustibles, teniendo en cuenta que ciertos cultivos (caña de azúcar, palma africana) pueden capturar suficiente carbono atmosférico como para obtener hasta 30 barriles de etanol o de biodiesel por hectárea de producción. Conservación Internacional (2011) documentó el reverdecimiento de las regiones de Maradi y Zinder en Nigeria en 36 años (desde 1975): más de cinco millones de hectáreas se convirtieron en productivas desde el punto de vista ambiental y económico. Además, se crearon cadenas justas de producción y consumo sostenible. De igual manera, en el Meta se están implementando cientos de hectáreas de caña de azúcar en la altillanura (*bioenergy*) y los grandes desarrollos de palma africana para la producción de Biodiesel.

Lambin, citado por Rueda (2014), mostró cómo los crecimientos más rápidos de la producción agrícola se han concentrado en pocos productos (soya,

maíz, azúcar y palma de aceite). Estos productos provienen de grandes plantaciones y han significado la expansión de la frontera agrícola a costa de ecosistemas únicos, frágiles y en peligro. Sin embargo, y a pesar de todas las dificultades que enfrentan los productores familiares de los trópicos, su papel en la generación de empleo y divisas en la seguridad alimentaria, la sostenibilidad ambiental y la conservación de la cultura y las tradiciones es quizás hoy más importante que nunca.

En Colombia, alrededor del 30% del empleo rural depende del sector cafetero, en el cual el 94% de los productores tienen menos de cinco hectáreas y cerca del 80% de la comida que se consume en los países en desarrollo es producida por mujeres (Rueda, 2014).

Fedepanela (2010) reporta la participación del Meta en el panorama nacional con una producción de panela muy baja, la cual solo representa un 0,12% y 22 trapiches autorizados por el Invima para el procesamiento del producto (tabla 1).

Tabla 1

Caña para panela estimados en el Meta, 2010

Departamento	Área sembrada (Ha)	Área cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Rendimiento (Ton)	Trapiches (Invima)
Meta	2683	2257	15 299	6,78	22
Total Colombia	240 418	201 695	1 274 733	6,32	17 833
% Participación del Meta	1,12	1,12	1,20	1,07	0,12

Fuente: tomada de "Aprovechamiento de subproductos de la caña panelera en la alimentación animal", por Fedepanela, 2010.

## Materiales y métodos

La investigación se realizó en el Piedemonte llanero, en Vista Hermosa, Granada, Fuente de Oro, La Uribe, El Calvario, San Juanito, Villavicencio, Restrepo y Cumaral, municipios ubicados entre los 376 y 1958 msnm, con temperaturas medias de 18°C a 30°C y un régimen de lluvias biestacional de 3000 mm a 4000 mm de precipitación anual. El tamaño de la muestra fue de 71 unidades productivas.

Se especificó la geoposición (global positioning system, GPS) y la altura sobre nivel del mar (Google Earth, 2015) a los predios con cultivos de CA destinada a la producción de panela, melado de panela, jugo de CA, caña picada para alimentación animal, caña picada para ensilaje y demás subproductos de la

molienda y procesamiento, los cuales se utilizan en la alimentación animal, comercialización de subproductos, generación de energía, reciclaje de nutrientes al suelo y para suplir las necesidades nutricionales de la familia del productor.

En la encuesta se incluyeron 20 variables de orden social, económico, ambiental y de producción: extensión (ha), unidad familiar, vinculación laboral, rango de edades, área sembrada (ha), producción por hectárea, variedades de caña, sistema de producción, tipo de sociedad, producto de autoconsumo, producto comercializado, venta producto, compradores, disposición final bagazo, y adición sustancias. En el sondeo de opinión se indagó: "¿Está de acuerdo con la producción y/o comercialización del melado de caña en lugar de melaza?", "¿existe equivalencia entre

el precio de la panela con el de la melaza?”, “¿vendería y/o comercializaría melado de caña en lugar de panela?”, “¿cuánto tiempo (horas/jornales por días/semanas) dedica usted a la fabricación de panela?”, “¿cuántas horas (jornales) cree usted que ahorraría al suprimir el paso de la deshidratación de la panela?”. La encuesta se validó por expertos en el tema.

### Objetivo

Se busca identificar las alternativas de impacto para el desarrollo sostenible con la diversificación o sustitución de los complementos alimenticios, por los productos de la caña de azúcar en los pequeños, medianos y grandes productores ganaderos, en el Piedemonte llanero del Meta.

### Diseño metodológico

El estudio realizado es de tipo descriptivo. En la primera fase, se identificó y recolectó información (encuestas) a pequeños y medianos productores de caña de azúcar de la subregión del Piedemonte llanero (Meta), Restrepo y Cumaral. Con este enfoque, se midieron de manera independiente las variables como producción, consumo e ingreso, lo cual permite analizar los conceptos del estudio y relacionarlos entre sí.

### Diseño estadístico

La población objeto de estudio está conformada por 71 unidades productivas de CA y trapiches paneleros. Para determinar el tamaño de la muestra se utilizó el método del conglomerado, debido a que la población está dividida de manera natural en grupos representativos según las variables seleccionadas.

El tamaño de la muestra correspondió al número de unidades productivas agropecuarias asociadas a la producción de caña de azúcar y trapiches paneleros. La metodología utilizada para el cálculo del tamaño de la muestra fue un muestreo multietápico. Por cada conglomerado seleccionado, se extrajeron individuos para integrar la muestra propia; de igual forma, se tomó en cuatro etapas, según los parámetros establecidos por la Food and Agriculture Organization (FAO, 1990), una muestra de base y aplicando un multiplicador de efecto de diseño y de imprevistos, para la posterior distribución de las observaciones.

Para el tamaño adecuado de la muestra de la encuesta relativa a unidades agropecuarias se tuvieron en cuenta tres factores: 1) la prevalencia estimada de

la variable considerada, 2) el nivel deseado de confiabilidad y 3) el margen de error aceptable, basado en una muestra aleatoria simple, la cual se calculó mediante la ecuación 1.

$$n = \frac{t^2 \times p \times (1-p)}{m^2} \tag{1}$$

En donde *n* es el tamaño de la muestra requerido, *t* es el nivel de confiabilidad de 92% (valor estándar de 1,75), *p* es la prevalencia estimada de unidades agropecuarias activas y *m* es el margen de error de 8% (valor estándar de 0,08).

En este caso, para el cálculo de la muestra, se tomó del porcentaje definido por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) en el censo del 2005, el cual establece que, del total de unidades agropecuarias, 6,96% cumplen con las características asociadas a la presente investigación. Por consiguiente, se presenta la ecuación 2.

$$n = \frac{(1,75)^2 \times (0,07 \times (1 - 0,07))}{(0,08)^2} = 31,15 \tag{2}$$

Por ser una encuesta relacionada con la alimentación, según la normativa de la FAO (1990), se corrigió la diferencia en el diseño, multiplicando el tamaño de la muestra por el efecto de diseño (*d*) de 2 para las encuestas alimentarias y nutricionales que utilizan una metodología de muestreo por conglomerados. Así, se presenta la ecuación 3.

$$n \times d = 31,15 \times 2 = 62,30 \tag{3}$$

El tamaño de la muestra se aumentó en 5% para sopesar imprevistos como la ausencia de respuesta o errores de registro, tal como se muestra en la ecuación 4.

$$n + 5\% = 62,30 \times 1,05 = 65,41 \tag{4}$$

El resultado de estos cálculos se redondeó hasta el número más próximo que mejor corresponda al número de conglomerados, objeto de la encuesta, tal como se muestra en la ecuación 5.

$$\begin{aligned} &\text{Tamaño de la muestra final:} \\ &n = 65 \text{ Unidades productivas.} \end{aligned} \tag{5}$$

Posteriormente, el tamaño de la muestra final (*N*) se dividió por el número de conglomerados *NC* (5), con el fin de determinar el número de observaciones

por conglomerado (Magnani, 1997), como se ve en la ecuación 6.

$$N \div NC = 65 \div 5 = 13$$

(13) unidades productivas/conglomerado (6)

*Norma general:* tamaño uniforme de  $n$  para las encuestas = 65; en cinco conglomerados del Piedemonte llanero se determina un tamaño ( $n$ ) conglomerado de 13.

### Técnicas e instrumentos de investigación

Para el desarrollo de este proyecto se censó la producción regional de CA y sus subproductos del Piedemonte llanero. Se le caracterizó por el número y ubicación de las unidades productivas, la extensión del cultivo y las cantidades de producto procesado, dividiéndola de manera natural en conglomerados (figura 1).

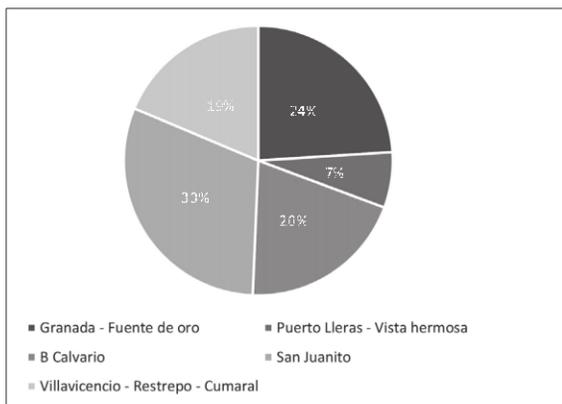


Figura 1. Representatividad (%) de los conglomerados. Elaboración propia.

La participación porcentual de los conglomerados es mayor en los municipios del Piedemonte llanero, San Juanito y El Calvario (50,67%), lo que corrobora la vocación de estos conglomerados en la producción de panela y subproductos de la caña panelera, la cual no se ha perdido como ocurrió con los demás conglomerados de las zonas más bajas del Piedemonte, como Restrepo, Cumaral y Villavicencio (18,67%).

### Resultados y discusión

Los conglomerados se conformaron de acuerdo con las diferencias en las áreas con vocación cañera, condiciones edáficas, precipitación, altura sobre el nivel

del mar, brillo solar y demás que sobresalen en el sistema de producción como la asociatividad, asistencia técnica, apoyo gubernamental (trapiches paneleros).

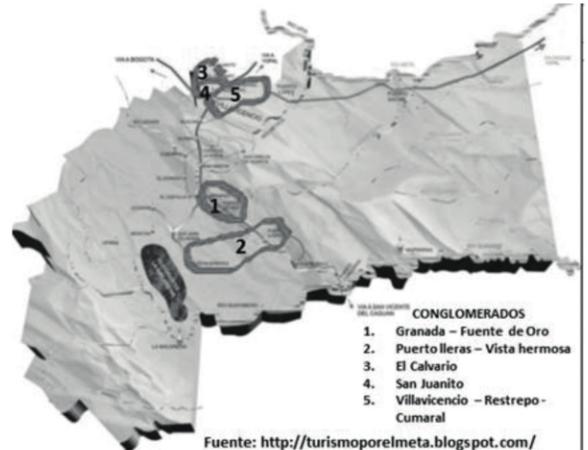


Figura 2. Ubicación geográfica de los conglomerados de estudio en el Piedemonte llanero, 2015. Tomada de <http://turismoporelmeta.blogspot.com/>

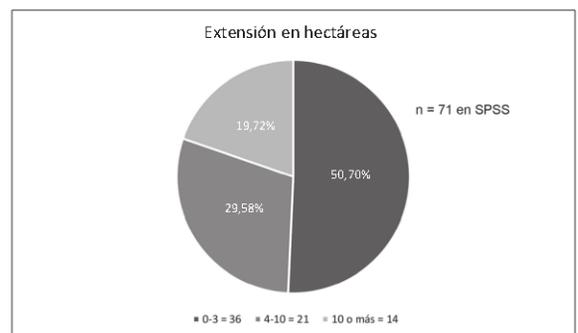
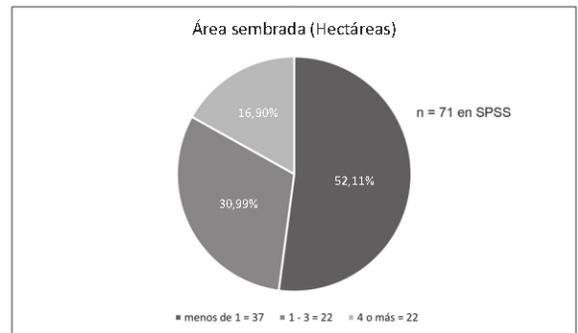


Figura 3. Correlación entre área sembrada y extensión de tierra para el cultivo de caña de azúcar. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral). Elaboración propia.

El Piedemonte llanero (figura 2) es una región conservadora, colonizada básicamente por familias provenientes de Boyacá y Cundinamarca. En esta

zona predomina la mediana propiedad agrícola en las partes planas y la pequeña propiedad en la zona montañosa (PNUD, 2010). La investigación sobre la CA en esta zona reveló que el 50,7% de la población son pequeños propietarios (menos de 3 ha). Entre tanto, Fedepanela (2014) reporta que, en el ámbito nacional, el 92% de los paneleros colombianos tienen menos de 5 ha de tierra. El área sembrada, menos de 1 ha (52,16%), de 1 a 3 ha (30,99%) y para 4 o más ha (16,90%). Se estima la correlación (0,318\*\*) entre extensión (ha) y área sembrada (ha; figura 3).

### Asociaciones de productores de CA

Para la variable Asociatividad (figura 4), el 84,51% afirmaron no pertenecer a ningún tipo de asociación, cooperativa o empresa del sector de la economía solidaria, mientras que el 15,49% de los productores contestaron estar organizados en asociaciones de productores.

Se identificaron seis asociaciones de productores agropecuarios en cuatro de los nueve municipios estudiados, que nacen de la necesidad de comercializar nuevos productos (incluida la CA), que en su mayoría surgen del reemplazo de los cultivos ilícitos (tabla 2).

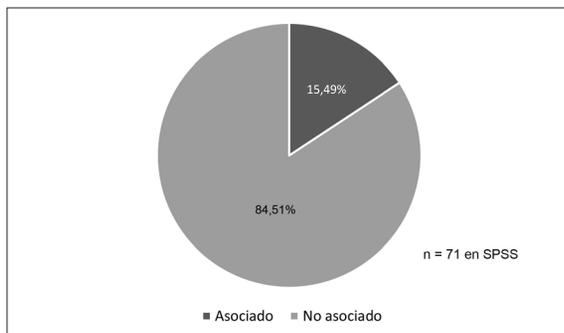


Figura 4. Porcentaje de participación en asociaciones de productores. Elaboración propia.

La Corporación Desarrollo para la Paz del Piedemonte Oriental (Cordepaz, 2015) nace en 1999 con el objetivo primordial de promover y fortalecer el modelo de desarrollo de economía campesina y las capacidades de las organizaciones sociales y comunitarias. Así, surge la estrategia sello social de Cordepaz, orientada a favorecer el desarrollo endógeno del piedemonte oriental, la construcción de tejido social y la paz. En el marco del Proceso Estratégico Territorial, Cordepaz brindó asistencia técnica a diferentes organizaciones dentro de las que se destacan los trapiches paneleros de cuatro municipios de la región del

Ariari, Asocaña y Cristacaña en Vista Hermosa, Asprabari en Puerto Lleras, Asopame en Mesetas y Asocampo en San Juan de Arama (tabla 2).

Tabla 2

Asociaciones comercializadoras de productos de caña panelera del Piedemonte llanero

Asociación-Cooperativa	Vereda	Municipio
ASOPANELA	Dos Quebradas	Granada
Asociación Productores Agro Bajo Ariari-Asprabari-*	Caño Rayada	Puerto Lleras
Asociación Caño Amarillo-Asocaña-*	El Triunfo, Caño Amarillo	Vista Hermosa
Asociación Empresarial y Agropecuaria Cristacaña -Trapiche Cristacaña-*	Albania	Vista Hermosa
Coagropanela	Dos Quebradas	Granada
Asociación Productores Puente Abadía	San Cristóbal	Villavicencio

Nota. Encuestas del proyecto de investigación. \* Cordepaz (2014).

Cordepaz (2014) reseña la actividad de tres asociaciones productoras de caña panelera así:

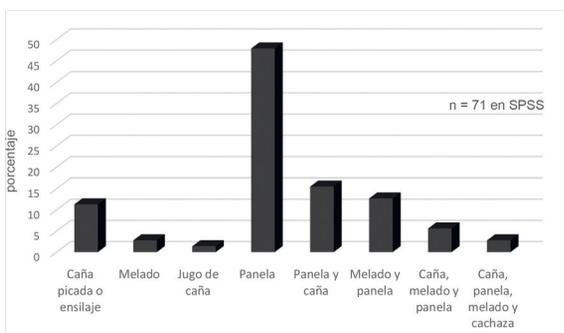
- La Asociación Empresarial y Agropecuaria (Cristacaña) nace el 9 de junio del 2007, cuando 36 campesinos víctimas de la violencia deciden abandonar los cultivos ilícitos y construir una iniciativa productiva a través de la producción comunitaria y comercialización de caña panelera.
- La Asociación de Cañicultores de Caño Amarillo (Asocaña) se crea en Vista Hermosa con 66 afiliados campesinos especializados en la producción, transformación y comercialización de caña panelera. Para esto cuenta con 13 hectáreas de caña de la mejor calidad cultivada, procesada de manera limpia y natural.
- La Asociación de Productores Agropecuarios del Bajo Ariari (Asprabari) vincula 56 socios activos, víctimas de la violencia, quienes encontraron en la producción, transformación y comercialización de caña panelera un medio para la generación de empleo digno, capaz de otorgar un mejoramiento efectivo en sus condiciones de vida.
- La Asociación de Productores de Puente Abadía está dedicada a la producción y comercialización de productos agropecuarios orgánicos y se encuentra conformada por 12 unidades productivas, ubicadas en la vereda Puente Abadía de Villavicencio.

- Puerto Lleras y Vista Hermosa han contado con incentivos del Estado en la implantación de trapiches comunitarios. En este estudio aportan el 6,67% de los conglomerados. Por su parte, Granada y Fuente de Oro (24%) hacen parte de la despesa agrícola del Ariari y poseen tierras buenas para el desarrollo de cultivos transitorios y permanentes como la caña de azúcar.

## Seguridad Alimentaria

Es importante conocer el estado de la inseguridad alimentaria en Colombia para crear estrategias y contrarrestar la desnutrición de la población. Así, la FAO (2013) advierte sobre los altos índices de desnutrición en Colombia: el 25,5% de los niños menores de cinco años tienen anemia, el 15,7% de los niños menores de cinco años sufren de desnutrición crónica y el 13,2% de la población colombiana se encuentra desnutrida. El papel de la mujer en el desarrollo de la región ha sido de vital importancia, como en el Ariari, que luego de la intervención de Cordepaz en 1999, logra formar y fortalecer las asociaciones de productores víctimas de la violencia (incluidas las mujeres viudas), madres cabeza de familia; ya que cerca del 80% de la comida que se consume en los países en desarrollo es producida por mujeres (Rueda, 2014).

El 47,9% de los productores de caña de azúcar (PCA) suplen parte de su alimentación con panela, como ancestralmente ha sido su costumbre (figura 5). En el contexto mundial, los colombianos son los mayores consumidores de panela con más de 34,2 kg/hab (Fedepanela, 2014).



**Figura 5.** Autoconsumo de subproductos derivados de la caña de azúcar. Elaboración propia.

A su vez, el 15,5% de los PCA consumen panela y suministran CA a sus animales de granja, como cerdos (caña entera) y bovinos (caña picada). El 12,5% de los

PCA consumen melado (producto que resulta de fermentar guarapo) y panela (aguadepanela). En el Restrepo, Cumaral, Villavicencio, al preguntar a las personas de la tercera edad PCA sobre qué productos consumían en el campo derivados de la caña, contestan que la inclinación de las familias es usar la panela y el melado de caña como endulzante del guarapo que los acompaña en sus largas faenas de trabajo en el campo, ya que en estas zonas existieron cultivos y trapiches artesanales de madera operados por bueyes.

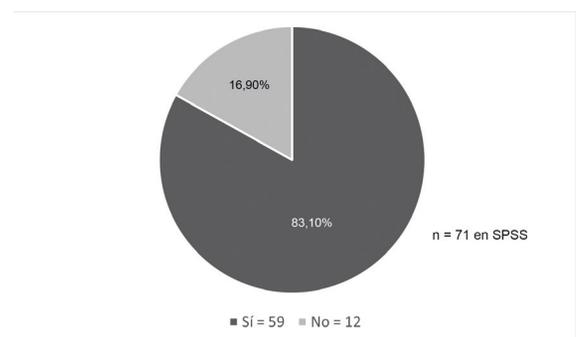
El 11,3% de los PCA suministran al ganado bovino la caña picada o en ensilaje (algunos casos con leguminosas como *Cratylia argentea* o botón de oro).

El 5,6% de los PCA consumen melado, panela y le ofrecen de alimento a los bovinos caña. El 2,8% de los PCA utilizan la caña con los fines anteriormente mencionados y la cachaza para la alimentación de cerdos. También el 2,8% procesa la caña para obtener melado.

El 1,4% de los PCA consumen jugo de caña y comercializan en las plazas de mercado y ferias de pueblo el jugo de caña extraído en trapiches pequeños artesanales de madera o de hierro, como bebida típica (jugo de caña con limón) muy apetecida por los turistas (figura 5).

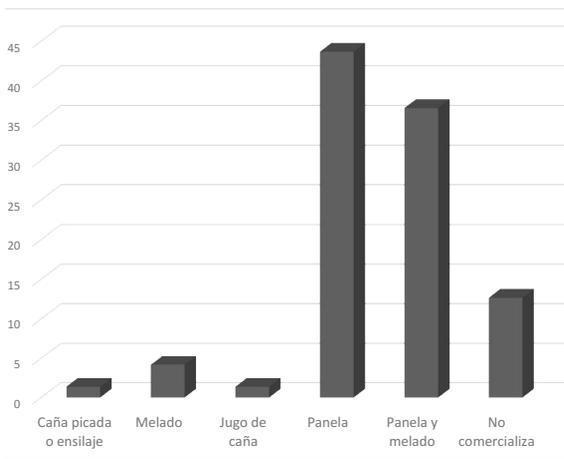
## Comercialización de productos y subproductos

El 83,10% de los PCA vende su producción y el 16,90% no la vende (figura 6).



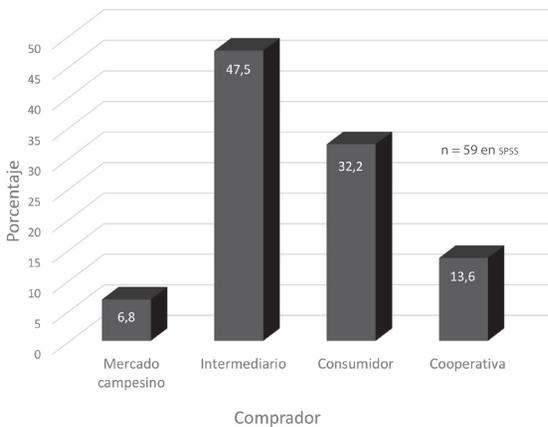
**Figura 6.** Porcentaje de venta de la caña de azúcar y sus derivados. Elaboración propia.

El 43,7% de los PCA venden la panela como su principal producto; el 36,6% comercializa panela y melado de caña y el 4,2%, melado de caña. Esto da un total de 84,5% de los PCA que venden panela y melado en el Piedemonte llanero (figura 7).



**Figura 7.** Productos comercializados derivados de la caña de azúcar. Elaboración propia.

El 1,4% comercializa caña picada en ensilaje; el 12,7% no comercializa la caña de azúcar, sino que destina la totalidad para su consumo.



**Figura 8.** Compradores de la caña de azúcar y sus productos. Elaboración propia.

El 47,5% de los PCA vende la producción a un intermediario, quien hace parte de una cadena de distribución que llega al consumidor final (figura 8). El 32,2% de los PCA vende la producción directamente al consumidor final, obteniendo un precio justo evitando los intermediarios.

El 13,6% de los PCA comercializa la producción directamente en la cooperativa o asociación (figura 8), quienes la venden directamente al consumidor o a intermediarios que la transportan y distribuyen a mercados mayores como Villavicencio y Bogotá. El 6,8%

vende la producción en el mercado campesino de Villavicencio, con la Asociación Puente Abadía, donde semanalmente los campesinos comercializan panela, subproductos de la caña y demás productos de su finca como cuajada, frutas, verduras y tubérculos (en cantidades mínimas, dada su pequeña producción). De esta forma, obtienen un precio justo, pues lo entregan directamente al consumidor y eliminan así la cadena de intermediarios para beneficio del productor.

### Producción animal sostenible

Los productores del Piedemonte llanero estudiados en los cinco conglomerados trabajan en una extensión menor a 3 ha (50,70%), de las cuales cultiva la caña el 52,1% de los productores en menos de una ha, y el 31%, en el rango de 1 a 3 ha. De esta manera, la producción de caña es insuficiente para mantener la seguridad alimentaria de la familia. Al realizar las visitas a los predios, se encontró que la familia campesina del Piedemonte llanero en el Meta deriva gran porcentaje de su sustento y supervivencia de los cultivos de pancoger como platano, frutas, yuca, café (Puente Abadía), vacas de leche, cerdos, gallinas, pollos de engorde, entre otros.

Para el Piedemonte llanero que produce CA, el 47,14% de las unidades productivas tiene de tres a cinco trabajadores, el 35,71% entre uno y dos trabajadores, y el 17,14% tiene seis o más personas dedicadas al trabajo en el cultivo, lo que indica que hay una buena generación de empleo dada la complejidad del proceso industrial de la caña. Fedepanela (2013) reporta que, para Colombia, hay 296 400 empleos directos y 590 000 empleos indirectos en la actividad panelera. La situación actual de los municipios del Piedemonte llanero es muy similar a la zona andina en el país (Colombia), en la cual alrededor del 30% del empleo rural depende del sector cafetero, donde el 94% de los productores tienen menos de cinco hectáreas (Rueda, 2014).

En la vereda Puente Abadía, Villavicencio (predios menores a 3 ha), la principal actividad es la producción de café orgánico. Hay ingresos adicionales por la producción de peces (alimento comercial, bore), pollo de engorde y gallinas (alimento comercial y maíz amarillo), cerdos (alimentados con CA entera y otros subproductos de cosecha), y el 11,3% suministran al ganado bovino la caña picada o en ensilaje (algunos casos con leguminosas como *Cratylia argentea* o botón de oro, jugo de caña y melado de caña).

El 15,5% de los PCA en el Piedemonte llanero a su vez consume panela y suministra CA a sus animales de granja, como cerdos (caña entera) y bovinos (caña picada). A los cerdos suplementados, se les suministra CA entera (no es su único alimento): estos lo aprovechan masticándolo, succionando el jugo y desechando el bagazo. Los campesinos seleccionan las cañas más jóvenes, blandas y sin pelusa; la suministran picada a los bovinos (empíricamente están seleccionando cañas bajas en lignina; no obstante, esto va en detrimento del aporte energético, ya que el contenido de grados brix depende de la edad de corte). A los dos meses, se encontró en la CA 6 grados Brix, que aumentaban con la edad hasta llegar a 18 grados brix al año de edad dependiendo de las condiciones del suelo, manejo y del clima. El 5,6% de los PCA consume melado, panela y caña que le ofrecen de alimento a los bovinos. El 2,8% de los PCA utiliza la caña con los fines anteriormente mencionados, y la cachaza, para la alimentación de cerdos. También el 2,8% solo procesa la caña para obtener melado.

Las variaciones en el contenido nutricional de las variedades estudiadas en los cinco conglomerados obedecen especialmente a la fertilización, ya que los análisis en el laboratorio de suelos con buena fertilización orgánica (compost de excretas porcinas), por ejemplo, la finca Kaliawirinae (4° 17' 11,30" N 73° 30' 28,71" O) tiene 12,4% de materia orgánica, ca. 6,00 meq/100 g de suelo, P 7,6 ppm, guardan relación con el aporte nutricional de la caña, destinada para la alimentación de bovinos y cerdos. El análisis de suelo para la finca los Ángeles en la vereda Caney Medio (sin fertilización orgánica, suelo tipo oxisoles) revela que tiene con materia orgánica al 1,7%, bajo nivel de ca. 0,05 meq/100 g, y P 56,3 ppm.

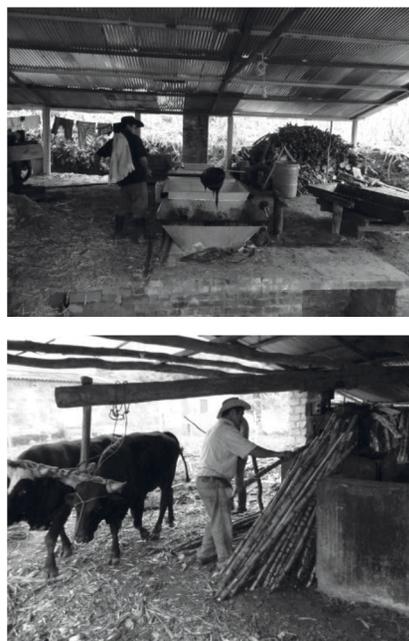
Los PCA del Piedemonte llanero no tienen la infraestructura adecuada, sus trapiches no son terminantemente eficientes y consumen grandes cantidades de biomasa para generar calor al interior de la ornilla. Por lo tanto, no hay sostenibilidad ambiental entre la producción de panela y la preservación de la biodiversidad y el ecosistema (hay un flujo de energía negativo), un consumo de recursos lentamente renovables (biomasa) y una alta generación de residuos y emisiones que contaminan el medio ambiente).

### Manejo ambiental

La caña panelera también ha aumentado en los últimos años por el incremento de trapiches locales en municipios como Vista Hermosa, Uribe, Mesetas, La

Macarena y San Juan de Arama. Según la Gobernación del Meta, se busca que la altillanura de Puerto López y Puerto Gaitán sea el centro principal de cultivos de caña para la futura producción de etanol, es decir, con fines de biocombustibles (PNUD, 2010).

En la región del Piedemonte llanero existen trapiches pequeños que no pueden cumplir con la normatividad ambiental (vigilada por el Invima), debido a su atraso en infraestructura y tecnología (figura 9), según se especifica en la Resolución 004131 del 16 de septiembre del 2011, por medio de la cual se modifica parcialmente la Resolución 779 del 2006, que establecía el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que se deben cumplir en la producción y comercialización de la panela para consumo humano.



**Figura 9.** Trapiches paneleros de San Juanito y el Calvario. Fotografías tomadas por Néstor Monroy-Ochoa.

El 5,97% de los productores (figura 10) adiciona sustancias en el proceso de elaboración de la panela, aduciendo que esta práctica se realiza para mejorar los tiempos de fabricación y la calidad de la panela. Según la Resolución 779 del 2006, se permite la utilización de clarificantes sintéticos como *Poliacrilamidas* para flocular las sustancias coloidales e impurezas presentes en el jugo de caña. El 94,03% adiciona material vegetal como balso, guácimo y cadillo como floculantes del proceso. Para mejorar el proceso de la producción de panela, en el 2009, el grupo de investigación Gipun de la Universidad Nacional de Colombia realizó una investigación

para extraer de estas plantas los aglutinantes como el mucílago (emulsión), el cual se le agrega a los jugos para quitarle sus impurezas más pequeñas. Como producto de esta investigación, se diseñó una máquina para extraerlos (“La panela más limpia de Colombia”, 2009).

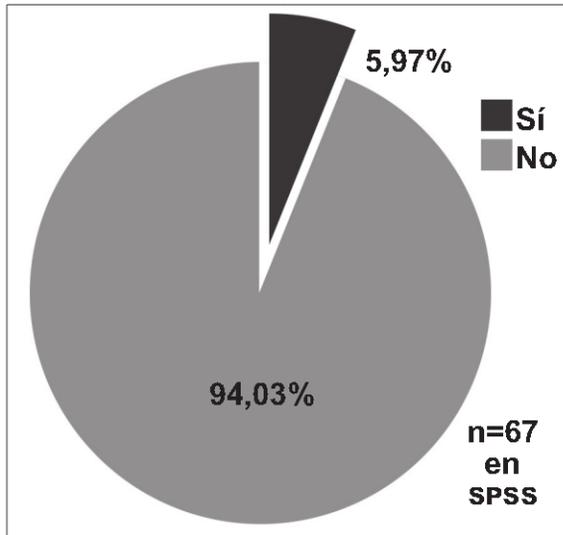


Figura 10. Adición de sustancias en el proceso de elaboración de panela. Elaboración propia.

La calidad del producto depende de las buenas prácticas de manufactura y no del color de la panela, como se dice popularmente, el cual depende de varios factores como la variedad de la caña, el tipo de suelo, la temperatura de cocción del jugo y, por lo tanto, no indica calidad (Fedepanela, 2014). Mosquera, Carrera y Villada (2007) observaron que el manejo de condiciones poco constantes del grado de madurez y las variedades de materia prima pueden generar grandes efectos en la calidad de la panela.

A la pregunta sobre el destino final del bagazo de caña, el 77,3% asegura que lo quema para generar calor al interior de la hornilla; el 10,6% quema el bagazo para obtener ceniza; el 7,6% lo procesa para obtener humus, y el 4,5% lo quema y a la vez obtiene humus (figura 11). El 22,7% de los PCA destina el bagazo para obtener ceniza y humus, que devuelve al cultivo como fertilizante; sin embargo, es insuficiente para alcanzar los requerimientos de la caña de azúcar.

Como se puede apreciar más de dos tercios de los productores de caña aprovechan el desecho llamado bagazo para proveer energía. Debido a la alta contaminación en el área de producción de panela, Mendieta y Escalante (2013) mencionan que el mayor problema se origina al utilizar en ocasiones otros

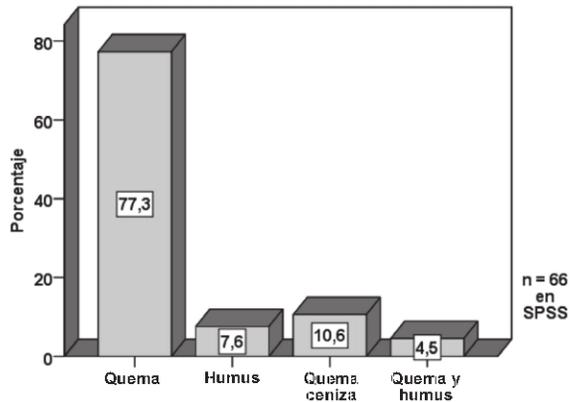


Figura 11. Disposición final del bagazo de caña. Elaboración propia.

combustibles adicionales, como la leña y el caucho de llanta, entre otros; esto incrementa los costos de producción y provoca alteraciones al medio ambiente. A fin de erradicar estas prácticas nocivas, contaminantes en la mayor parte del territorio colombiano, con el auspicio del Ministerio de Asuntos Exteriores de Finlandia, a través de la Alianza en Energía y Ambiente con la Región Andina y con la interventoría del PCA, en el 2012, Fedepanela fue seleccionada para desarrollar el nuevo sistema que aumenta la capacidad térmica de las hornillas al mismo tiempo que disminuye la utilización de materiales para la combustión, lo cual se traduce en un bajo impacto ambiental, uso inteligente de la energía, aumento de la productividad y automatización de algunos procesos con el consiguiente ahorro de mano de obra durante la molienda. Cuando se logra una mayor eficiencia térmica en los trapiches, se disminuye la utilización de la leña como combustible y, por tanto, contribuye a impedir la deforestación de nuestros bosques (Fedepanela, 2010).

Montaño y Forero (2013) incorporaron subproductos orgánicos del proceso panelero (hojarasca, bagacillo y cachaza fresca) como enmienda orgánica en un suelo sulfatado ácido; así obtuvieron un mayor aumento de la porosidad total y, por ende, una mayor disminución de la densidad aparente. Los PCA del Piedemonte llanero realizan esta práctica de forma empírica junto a la elaboración de humus en un 7,6% y la quema de bagazo y humus en un 4,5% para obtener beneficios en la tierra que cultivan.

Una de las experiencias productivas exitosas se encontró en Cumaral, finca Kaliawirinae, la cual, con un manejo orgánico, obtiene beneficios de transformación de la capa vegetal del suelo. En el resultado del análisis de suelo, es evidente que hubo una mejora en

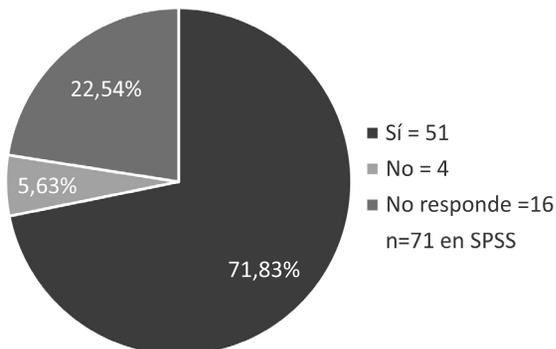
la composición de materia orgánica del 12,4%, ca. 6,00 meq/100 g de suelo y pH de 5,5 comparando con un suelo de la misma región, de la finca Los Ángeles, la cual tiene una materia orgánica de 1,7%, ca. 0,05 meq/100 g de suelo y pH de 4,6.

### Sondeo de opinión

En la encuesta se realizó sondeo de opinión que incluía preguntas abiertas sobre la tendencia a la utilización de los subproductos de la caña:

- ¿Está usted de acuerdo con la producción y/o comercialización del melado de caña en lugar de melaza, destinado para la alimentación animal en el Meta?

En la figura 12, se aprecia que el 71,83% de los PCA está de acuerdo con el reemplazo de la melaza, aduciendo una disminución en los costos de producción animal, un ahorro en el transporte de la melaza, una mejor nutrición animal, debido al aporte mayor de nutrientes, una disponibilidad durante épocas críticas de escasez de forrajes, y no depender exclusivamente de un producto costoso y de difícil consecución como la melaza.

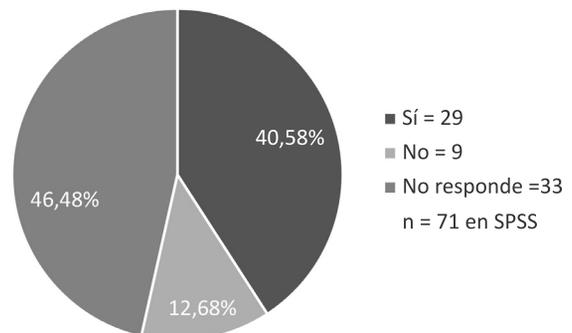


**Figura 12.** ¿Está de acuerdo con la producción y/o comercialización del melado de caña en lugar de melaza? Elaboración propia.

Al 5,63% no le interesa el reemplazo de la melaza por melado de caña, el cual prefiere destinarlo para el consumo humano. El 22,54% no responde a la pregunta, ya que están enfocados a la producción de caña para corte o ensilaje, y no la procesan para obtención de melado o panela.

- ¿Existe equivalencia entre el precio de la panela con el de la melaza?

El 46,48% de los PCA no responde, aduciendo que no utilizan la melaza para alimentación animal. El 40,85% de los PCA contesta que hay una similitud en el precio de estos productos a pesar de que la panela es un alimento completo y la melaza un subproducto de la refinación del azúcar. El 12,68% de los PCA contesta que no hay equivalencia, pues, para ellos, la panela debe tener un mayor precio de venta (figura 13).

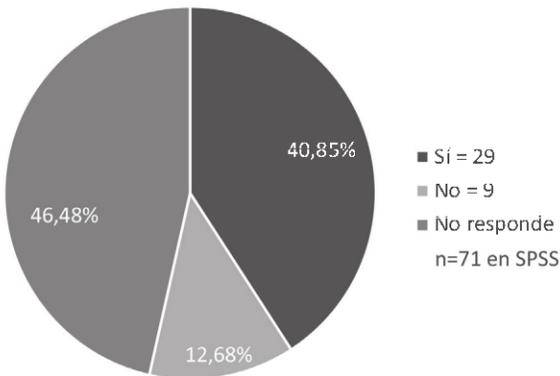


**Figura 13.** ¿Existe equivalencia entre el precio de la panela con el de la melaza? Elaboración propia.

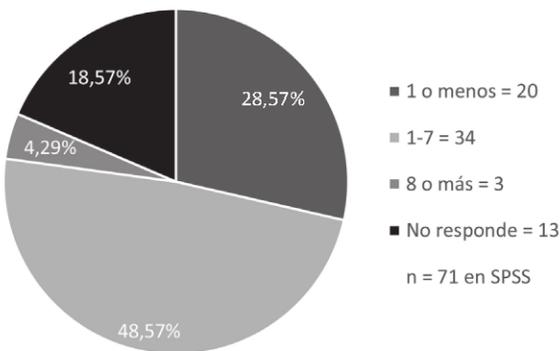
- ¿Vendería y/o comercializaría melado de caña en lugar de panela?

El 64,79% de los PCA está de acuerdo con vender melado de caña en lugar de panela y argumentan una mayor rentabilidad en el proceso por ahorro en los tiempos de cocción y evaporación. El 30,99% no responde, porque no procesa panela ni melado de caña. El 4,23% de los PCA no vendería melado en lugar de panela, principalmente por el inconveniente de fermentación del melado, que a diferencia de la panela no se puede almacenar por largos periodos de tiempo (figura 14).

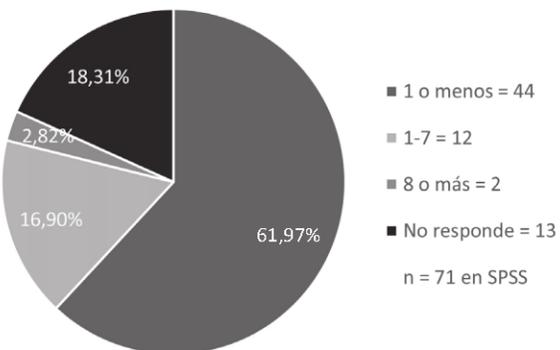
El 28,57% de los productores dedica menos de un jornal para fabricar la panela; el 48,57%, entre uno y siete jornales; más de ocho jornales, el 4,29%, y el 18,57% no responde (no procesa panela o no tiene en cuenta los costos de la mano de obra; véase figura 15). Según Fedesarrollo (2010), el sector genera más de 188 000 empleos directos e indirectos en los primeros eslabones de su cadena productiva, que equivalen a que más de 720 000 colombianos dependan del empleo.



**Figura 14.** ¿Vendería y/o comercializaría melado de caña en lugar de panela? Elaboración propia.



**Figura 15.** ¿Cuánto tiempo (horas/jornales por días/semanas) dedica usted a la fabricación de panela? Elaboración propia.



**Figura 16.** ¿Cuántas horas (jornales) cree usted que ahorraría al suprimir el paso de la deshidratación de la panela? Elaboración propia.

A la pregunta “¿cuántas horas (jornales) cree usted que se ahorraría al suprimir el paso de la deshidratación de la panela?”, el 61,97% de los productores ahorraría menos de una hora al suprimir la deshidratación para producir melado de caña en lugar de panela, el 16,90% ahorraría entre uno y siete horas, el 2,82 ahorraría más de 8 horas y 18,31 no responde (no procesa panela o no produce melado de caña; véase figura 16).

### Conclusiones

La variedad de productos generados a partir del cultivo de la caña de azúcar o panelera es una oportunidad para diversificar la producción y obtener seguridad alimentaria. La población de los municipios cañeros en promedio tiene mejor calidad de vida.

La panela como segundo producto después del café, procesada por campesinos que la cultivan en áreas menores a 3 ha, se encuentra desprotegida por la administración pública en el Meta, pues no existen programas del Estado para fomentar la producción de caña, el consumo de la panela y demás productos derivados.

En el Piedemonte llanero es incipiente la producción de panela de forma industrial, con indicadores positivos en su producción, pero con productividades con tendencia decreciente, como en San Juanito y El Calvario.

La panela puede dirigirse al mercado como insumo de la industria de alimentos para consumo humano, y el melado y los subproductos, para preparar alimentos concentrados para animales.

La mano de obra (de tres a cinco personas) que vincula la caña de azúcar por unidad productiva es generadora de progreso. Estos cultivan en extensiones menores a 3 ha (50,70%) y poseen trapiches de tracción mecánica y animal, con capacidad de proceso entre 0 y 50 kg de miel por hora.

El 77,14% de las unidades productivas del cultivo de caña de azúcar están constituidas por la unidad familiar (padre, madre e hijos), lo que contribuye a mejorar el rendimiento del cultivo, optimizar la calidad de vida y la seguridad alimentaria de la familia campesina.

Para la persistencia del cultivo se requiere el relevo generacional, ya que el 78,57% de los trabajadores de caña tiene más de 26 años, un bajo nivel de escolaridad y bajos recursos económicos.

La falta de investigaciones, publicaciones científicas y apoyo gubernamental en el Piedemonte llanero para el cultivo de la CA destinado a alimentación animal y su debida transferencia tecnológica se refleja

en la falta de renovación del material vegetativo (predomina la variedad regional).

Existe bajo nivel de asociación de los productores. El 71,83% de los PCA está de acuerdo en reemplazar la melaza por el consumo de melado, lo cual daría resultados positivos en la producción animal.

El 64,79% de los PCA está de acuerdo en vender melado de caña en lugar de panela, ofreciéndonos una oportunidad de comercializarlo. En algunos países exportan el sirope de caña.

## Recomendaciones

En el marco del desarrollo sostenible en la producción de caña de azúcar, los productores deben ajustar la infraestructura y la tecnología, mejorar la calidad del producto, revertir el balance ambiental negativo, para persistir en el mercado con una normatividad enfocada a proteger la salud pública y un consumidor cada vez más exigente.

La CA está dirigida a estudio de los biocombustibles, debido al alto impacto económico. Sin embargo, se requiere mayor estudio de la especie forrajera para incentivar su producción.

Las alcaldías municipales deben organizar un paquete tecnológico de la producción de caña, ofrecer semilla, asistencia técnica y capital plante para empezar el cultivo.

Fomentar las asociaciones de productores de los cultivos regionales, para fortalecer la producción.

Es imperante la financiación para la construcción de trapiches comunitarios con hornillas energéticamente eficientes que permitan a los campesinos procesar la caña para permitir la comercialización de sus productos.

Se requiere incluir la panela, jugo de caña y melado, en la implementación de programas de nutrición y alimentación de los niños colombianos.

## Referencias

- Asociación de Cultivadores de Caña de Azúcar de Colombia. (Asocaña). *Informe Anual 2013-2014*. Cali: Asocaña.
- Centro de Investigaciones de la Caña de Azúcar de Colombia. (Cenicaña). (2011). *Innovación para la competitividad. Informe Anual 2011*. Cali: Cenicaña.
- Corporación Desarrollo para la Paz del Piedemonte. (Cordepaz). (2014). Recuperado de <http://cordepaz.org/sitio-web/>
- Corporación Desarrollo para la Paz del Piedemonte. (Cordepaz). (2015). Recuperado de <http://cordepaz.org:81/productos/linea-de-panela-limpia/presentacion.html>
- Conservación Internacional (2014). Producción agropecuaria sostenible: lecciones desde África. *Revista Semana Sostenible*, 8, 52.
- Fedesarrollo, Centro de Investigación Económica y Social. (2009). *Impacto socioeconómico del sector azucarero colombiano en la economía nacional y regional*. Bogotá: Fedesarrollo. Disponible en: [https://www.tecnicana.org/pdf/2010/resum\\_ejecut\\_fedesarrollo\\_dic\\_09.pdf](https://www.tecnicana.org/pdf/2010/resum_ejecut_fedesarrollo_dic_09.pdf)
- Federación Nacional de Productores de Panela. (Fedepanela). (2010). *Aprovechamiento de subproductos de la caña panelera en la alimentación animal*. Bogotá: SENA, Fedepanela, SAC.
- Federación Nacional de Productores de Panela. (Fedepanela). (2014). Hay que desmitificar la creencia de que el color determina la calidad de la panela. *El Espectador*. Recuperado de <http://www.elespectador.com/noticias/publireportaje/hay-desmitificar-creencia-de-el-color-determina-calidad-articulo-525295>
- Food and Agriculture Organization. (FAO). (2013). Recuperado de <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault>.
- Rueda, X. (2014, junio-septiembre). Las virtudes de la economía campesina. *Revista Semana Sostenible*, 8, 42-43.
- Magnani, R. (1997). *Guía de muestreo*. Washington: FHI 360/Asistencia Técnica en Alimentación y Nutrición (FANTA).
- Mendieta, O. A. y Escalante, H. H. (2013). Análisis experimental de la evaporación del jugo de caña de azúcar en película sobre una placa plana. *Corpoica: Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 14(2), 113-127.
- Montaño, S. J. C. y Forero U. F. E. (2013). Efecto de subproductos orgánicos del proceso panelero sobre propiedades físicas de un suelo sulfatado ácido. *Corpoica: Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 14(2), 207-214. doi: [https://doi.org/10.21930/rcta.vol14\\_num2\\_art:410](https://doi.org/10.21930/rcta.vol14_num2_art:410)
- Mosquera, S. A., Carrera, J. E y Villada, H. S. (2007). Variables que afectan la calidad de la panela procesada en el departamento del cauca. *Facultad de Ciencias Agropecuarias*, 5(1), 62-66.
- La panela más limpia de Colombia. (2009, abril). *UN Periódico*, 21.
- Laine, J. (2014). La bioenergía como alternativa para el desarrollo. *Instituto Venezolano de investigaciones científicas*, 39(3), 205-206.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (PNUD). (2010). *Área de paz desarrollo y reconciliación. Meta: Análisis de la conflictividad*. Recuperado de <http://www.undp.org/content/dam/undp/documents/projects/COL>.