

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, Especialista en Alta Gerencia y Economía Solidaria, profesor de tiempo completo de la Universidad Cooperativa de Colombia. **Correo electrónico:** nestor.monroy@campusucc.edu.co

**Magíster en Gestión Ambiental Sostenible, Especialista en Alta Gerencia y Economía Solidaria, profesora de tiempo completo de la Universidad Cooperativa de Colombia.

***PhD en Biología y Tecnología de la Reproducción en mamíferos, profesor de tiempo completo de la Universidad Cooperativa de Colombia.

****Especialista en Alta Gerencia y Economía Solidaria, profesor de tiempo completo de la Universidad Cooperativa de Colombia.

*****PhD in Animal Nutrition by Emphasis in Biochemistry, University Of Aberdeen, 1993, Decano Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Cooperativa de Colombia.

***** Grupo de investigación Giovucc, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Cooperativa de Colombia, sede Villavicencio Cra. 22 No. 7 – 06 Sur Villavicencio, Meta.

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., 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), xx-xx.

Resumen

Introducción: La investigación se realizó en la subregión del Piedemonte Llanero ubicado al occidente del departamento del Meta (Colombia). **Metodología:** La población objeto de estudio fue finita, 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:** 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 tienen más de 26 años 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.

Introducción

Los Llanos orientales en la región de la Orinoquia, es un área geográfica de gran expansión del cultivo de la caña de azúcar en Colombia, calculada en el 88 a 99% de probabilidad de expansión del cultivo, correspondiendo al piedemonte del 1 al 38%, CENICAÑA (2011).

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

En el caso de la melaza de caña, el aumento de su precio ha generado incremento en los costos de producción en el 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 bloques nutricionales comerciales. Por lo anterior, se crea la necesidad de plantear alternativas de sustitución para la melaza y otros subproductos, como la harina de arroz, que a su vez ofrezcan mejores bondades nutricionales, para 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 la subregión del Piedemonte Llanero, la conformación del grupo familiar se alteró como consecuencia de la violencia, dando paso a 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 impacto ambiental negativo, por fallas en su infraestructura y por prácticas culturales equivocadas en generación energética (FEDEPANELA, 2010).

Con base a lo anterior, la pregunta de investigación que surge es ¿Las fuentes energéticas sostenibles de los sistemas de producción de Caña de Azúcar tienen potencialidad en Nutrición Animal, que permite impactar el desarrollo sostenible en la subregión del Piedemonte Llanero del Departamento 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 socio económico es inmenso.

La contribución a la generación de empleo en 2013 fue del 17%, logrando una participación de 6% en el PIB, obteniendo un índice de contribución a la generación de empleo del 2,69 (Asocaña, 2014).

Sostenibilidad y seguridad alimentaria

Según Fedesarrollo (2010), 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 por los ingenios azucareros, se generan 3,9 pesos de valor agregado en el resto de la economía, concluyendo, <<el análisis social muestra que tomando como medida agregada de desarrollo social el índice de calidad de Vida (ICV), este es el promedio más alto en los municipios cañicultores>>. 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 los destinan a proveer de alimentos energéticos como el azúcar y la panela que adquieren en el mercado más cercano (en el municipio o a los proveedores de mercado a domicilio que llega a los predios ofreciendo verduras, hortalizas, y demás productos básicos de la canasta

familiar); además, de ser 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 para 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, crearon cadenas justas de producción y consumo sostenible. De igual manera, en el Departamento del 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 como 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, donde 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 departamento del Meta en el panorama nacional en la producción de panela muy bajo, el 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 departamento del Meta, año 2010

DEPARTAMENTO	AREA SEMBRAD A (Ha)	AREA COSECHAD A (Ha)	PRODUCCIÓN N (Ton)	RENDIMIENTO O (Ton)	TRAPICHE S (Invima)
META	2.683	2.257	15.299	6,78	22

TOTAL					
COLOMBIA	240.418	201.695	1.274.733	6,32	17.833

%					
PARTICIPACIÓN					
DEPARTAMENTO	1,12	1,12	1,20	1,07	0,12
DEL META					

Fuente: FEDEPANELA, (2010)

Materiales y métodos

La investigación se realizó en la subregión del Piedemonte Llanero comprendida entre los municipios de Vista hermosa, Granada, Fuente de Oro, La Uribe, El Calvario, San Juanito, Villavicencio, Restrepo y Cumaral, ubicados entre los 376 y 1958 msnm, con temperaturas medias de 18 a 30 °C y un régimen de lluvias biestacional con 3.000 a 4.000 mm de precipitación anual. El tamaño de la muestra fue de 71 unidades productivas.

Se tomó geoposición (Global Positioning System, GPS) y altura sobre nivel del mar (Google Earth, 2015) a los predios con cultivos de Caña de Azúcar, destinada a la producción de panela, melado de panela, jugo de Caña de Azúcar, 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, así: extensión (has), unidad familiar, vinculación laboral, rango de edades, área sembrada (has), producción por hectárea, variedades de caña, sistema de producción, tipo de sociedad, producto de autoconsumo, producto comercializado, venta producto, compradores, disposición final bagazo, 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

Identificar las alternativas de impacto del 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 la subregión del Piedemonte Llanero del departamento 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 midió 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 es finita, conformada por 71 unidades productivas de caña de azúcar y trapiches paneleros. Para determinar el tamaño de la muestra se utilizó el método por 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, se realizó conforme a un muestreo multietápico. De 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 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 siguiente fórmula.

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

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 DANE en el censo de 2005, quien establece que del total de unidades agropecuarias 6.96% cumplen con las características asociadas a la presente investigación, por consiguiente:

$$n = \frac{(1.75)^2 \times (0.07 (1- 0.07))}{(0.08)^2} = 31,15$$

Por ser una encuesta relacionada con la alimentación, según normativa de la FAO (1990), se corrigió la diferencia en el diseño, multiplicando el tamaño de la muestra por el efecto de diseño (d), estableciendo el efecto de diseño en 2 para las encuestas alimentarias y nutricionales que utilizan una metodología de muestreo por conglomerados (Unicef, 1995), por consiguiente:

$$n \times d = 31,15 \times 2 = 62,30$$

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

$$n + 5\% = 62,30 \times 1,05 = 65,41 (65)$$

El resultado de estos cálculos se redondeó hasta el número más próximo que mejor corresponda al número de conglomerados, objeto de la encuesta.

Tamaño de la muestra final: N = 65 Unidades productivas.

Posteriormente, el tamaño de la muestra final (N) se dividió por el número de conglomerados NC (5), a fin de determinar el número de observaciones por conglomerado (Magnani, 1997).

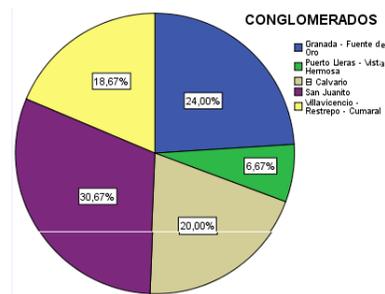
$$N \div NC = 65 \div 5 = 13 \quad (13) \text{ Unidades productivas / Conglomerado}$$

Norma General: Tamaño uniforme de N para las encuestas = 65; en 5 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 la subregión del Piedemonte Llanero de Caña de azúcar y sus subproductos, caracterizando en el número y ubicación de las unidades productivas, extensión de cultivo y cantidades de producto procesado, dividiéndola de manera natural en conglomerados (Figura 1).

Figura 1. Representatividad (%) de los conglomerados



Fuente: Elaboración propia.

La participación porcentual de los conglomerados es mayor en el Piedemonte Llanero en los municipios de San Juanito y El Calvario (50,67%), lo que corrobora la vocación de estos conglomerados en producción de panela y subproductos de la caña panelera, la cual no se ha perdido como ocurrió en 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 a 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).

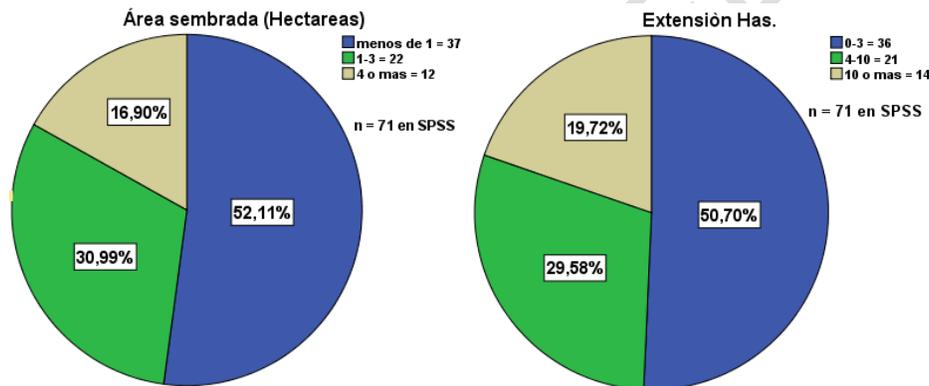
Figura 2. Ubicación geográfica de los conglomerados de estudio en el Piedemonte Llanero, 2015



Fuente: <http://turismopoelmeta.blogs.com/>

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 de la caña de azúcar en esta zona reveló que el 50,7 % son pequeños propietarios (menos de 3 ha.), entre tanto FEDEPANELA (2014), reporta que a nivel 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 mas ha. (16,90 %). Se estima la correlación (0,318**) entre extensión (ha.) y área sembrada (ha.) (Figura 3).

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).

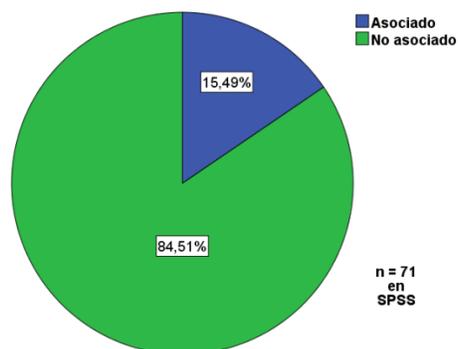
Fuente: Elaboración propia.

Asociaciones de productores de Caña de Azúcar

Para la variable asociatividad (Figura 4), el 84,51 % respondieron 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 6 asociaciones de productores agropecuarios en 4 de los 9 municipios estudiados, que nacen de la necesidad de comercialización de los nuevos productos (incluida la caña de azúcar), que en su mayoría surgen del reemplazo de los cultivos ilícitos (Tabla 2).

Figura 4. Porcentaje de participación en asociaciones de productores.



Fuente: Elaboración propia.

La Corporación Desarrollo para la Paz el Piedemonte Oriental CORDEPAZ (2015), nace en el año 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 Vistahermosa, ASPRABARI en Puerto Lleras, ASOPAME en Mesetas y ASOCAMPRO en San Juan de Arama (Tabla 2).

Tabla 2. Asociaciones comercializadoras de productos de caña panelera de la subregión 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

Fuente: Encuestas del proyecto de investigación. * CORDEPAZ (2014)

Según CORDEPAZ (2014), reseña la actividad de tres asociaciones productoras de caña panelera, así:

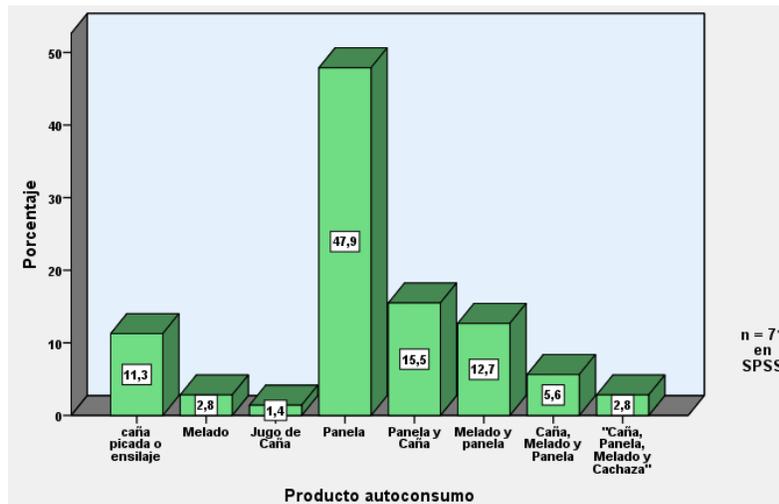
- La Asociación Empresarial y Agropecuaria CRISTACAÑA, nace el 9 de Junio de 2007 cuando 36 campesinos víctimas de la violencia, deciden abandonar los cultivos ilícitos y construir una iniciativa productiva a través de la producción comunitaria y comercialización de caña panelera.
- La Asociación de Cañicultores de Caño Amarillo ASOCAÑA, nace en el municipio de Vistahermosa con 66 afiliados campesinos especializados en la producción, transformación y comercialización de caña panelera. Para lo cual 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, cuenta con 56 socios activos, víctimas de la violencia, quienes encontraron en la producción, transformación y comercialización de caña panelera, un medio de generación de empleo digno, capaz de otorgar un mejoramiento efectivo en sus condiciones de vida.
 - La asociación de productores Puente Abadía, dedicada a la producción y comercialización de productos agropecuarios orgánicos, conformada por doce unidades productivas, ubicadas en la vereda Puente Abadía de Villavicencio.
 - Puerto Lleras y Vista hermosa quienes han contado con incentivos del Estado en la implantación de trapiches comunitarios en este estudio aportan el 6,67% de los conglomerados. Granada y Fuente de Oro (24%), parte de la despensa agrícola del Ariari, con 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 lograr 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, 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 la región del 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). A nivel mundial los colombianos son los mayores consumidores de panela en el mundo con más de 34.2 Kg/Hab (FEDEPANELA, 2014).

Figura 5. Autoconsumo de subproductos derivados de la caña de azúcar



Fuente: Elaboración propia

El 15,5 % de los PCA a su vez consumen panela y suministran caña de azúcar a sus animales de granja como cerdos (caña entera) y Bovinos (caña picada). El 12,5% de los PCA consumen melado (fermentar guarapo) y panela (aguadepanela). En el conglomerado (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 la inclinación de las familias a consumir panela y melado de caña como endulzante del guarapo que los acompañaba 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).

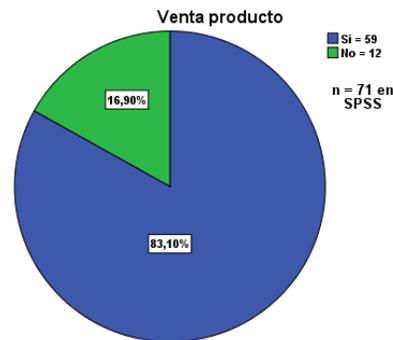
El 5,6 % de los PCA consumen melado, panela y le ofrecen de alimento a los bovinos caña. El 2,8 % de los PCA utilizan la caña con los fines anteriormente mencionados y la cachaza para la alimentación de cerdos. También el 2,8 % solo procesa la caña para obtener melado.

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).

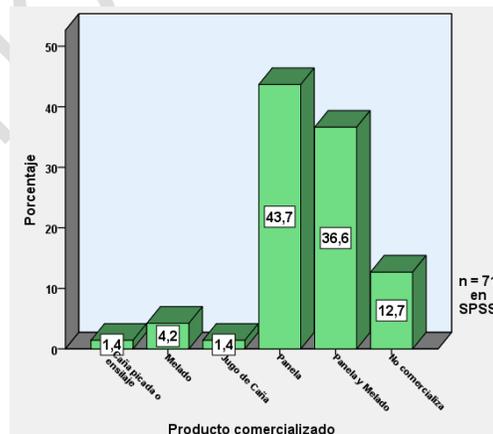
Figura 1. Porcentaje de venta de la caña de azúcar y sus derivados



Fuente: Elaboración propia

El 43,7% de los PCA venden la panela como su principal producto, el 36,6 % comercializa panela y melado de caña, el 4,2 % melado de caña, para un total de 84,5 % de los PCA que venden panela y melado en la subregión del piedemonte Llanero (Figura 7).

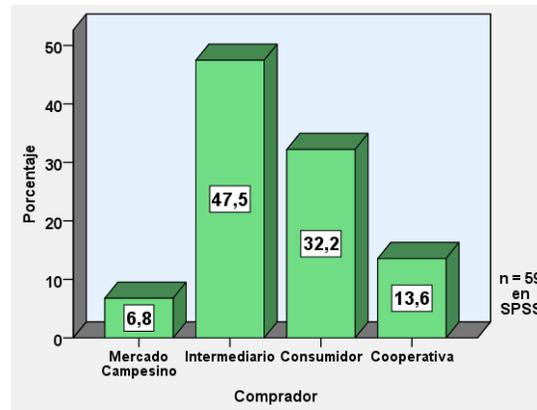
Figura 7. Productos comercializados derivados de la caña de azúcar



Fuente: Elaboración propia

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

Figura 8. Compradores de la caña de azúcar y sus productos



Fuente: Elaboración propia

El 47,5 % de los PCA vende la producción a un intermediario, quien hace parte de la cadena de distribución hasta llegar 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 comercializan 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% venden 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 tuberculos (en cantidades mínimas dada su pequeña producción), de esta forma obtienen un precio justo, al entregarlo directamente al consumidor, eliminando 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 hectáreas (ha) (50,70%), de las cuales cultivan la caña el 52,1% de los productores en menos de una ha. y el 31% de 1 a 3 ha, siendo la producción de caña insuficiente para mantener la seguridad alimentaria de la familia. Al realizar las visitas a los predios se encontraron 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 la subregión del Piedemonte Llanero, en producción de caña de azúcar, el 47,14% de las unidades productivas tiene de 3 a 5 trabajadores, el 35,71% entre 1 y 2 trabajadores, y el 17,14% tiene 6 o más personas dedicadas al trabajo en el cultivo, lo que nos indica que tenemos buena generación de empleo dada la complejidad del proceso industrial de la caña. FEDEPANELA (2013), reporta para Colombia en 296.400 empleos directos y 590.000 empleos indirectos, de la actividad panelera. La situación actual de los municipios del Piedemonte Llanero es muy similar a la zona andina en el país (Colombia), en el 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 el municipio de Villavicencio, vereda Puente Abadía (predios menores a 3 ha.), cuya principal actividad es la producción de café orgánico, también derivan ingresos adicionales en la producción de peces (alimento comercial, bore), pollo de engorde y gallinas (alimento comercial y maíz amarillo), cerdos (alimentados con caña de azúcar (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 consumen panela y suministran caña de azúcar a sus animales de granja como cerdos (caña entera) y Bovinos (caña picada). A los cerdos suplementados, se les suministra CA entera (no es único alimento), este lo aprovecha 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, pero 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, aumentando 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 consumen melado, panela y caña que le ofrecen de alimento a los bovinos. 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% 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), con 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), con materia orgánica 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 térmicamente eficientes, 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 (flujo de energía negativo, consumo de recursos lentamente renovables (biomasa), y 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 Vistahermosa, Uribe, Mesetas, 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); dado que la resolución 004131 del 16 de septiembre de 2011, por medio de la cual modifica parcialmente la Resolución 779 de 2006, que establece 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: Néstor Monroy-Ochoa

El 5,97% de los productores (Figura 10) adicionan 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 de 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, el Grupo de Investigación *Gipun* de la Universidad Nacional de Colombia en 2009, realizó una investigación para extraer de estas las plantas los aglutinantes como el mucílago (emulsión), el cual se le agrega a los jugos para quitarle sus impurezas más pequeña, como producto de esta investigación se diseñó una máquina para extraerlos (Unperiódico, 2009).

Figura 2. Adición de sustancias en el proceso de elaboración de panela

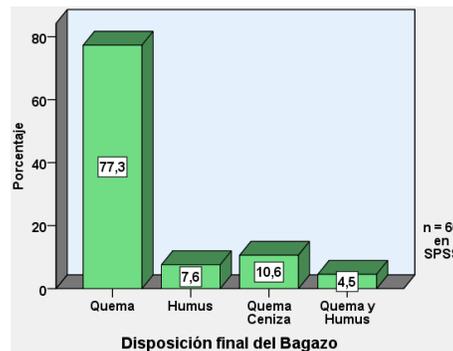


Fuente: Elaboración propia

La calidad del producto depende de las buenas prácticas de manufactura y no del color de la panela como se dice *popularmente*, este depende de varios factores como variedad de la caña, tipo de suelo, temperatura de cocción del jugo y por lo tanto no es indicativo inherente a la calidad (FEDEPANELA, 2014). Mosquera *et al.*, (2007), observaron que el manejo de condiciones poco constantes del grado de madurez y 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% 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 destinan el bagazo para obtener ceniza y humus, que devuelven al cultivo como fertilizante, sin embargo es insuficiente para alcanzar los requerimientos de la caña de azúcar.

Figura 113. Disposición final del bagazo de caña



Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar más de 2/3 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 combustibles adicionales como la leña y el caucho de llanta, entre otros; incrementando los costos de producción y provocando alteraciones al medio ambiente. Para 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 IICA, FEDEPANELA en el año 2012, 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 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 *et al.*, (2013), incorporaron subproductos orgánicos del proceso panelero (hojarasca, bagacillo y cachaza fresca), como enmienda orgánica en un suelo sulfatado ácido, permitiendo obtener un mayor aumento de la porosidad total y, por ende, mayor disminución de la densidad aparente. Los PCA de la subregión del Piedemonte Llanero realizan esta práctica de forma empírica junto a la elaboración de (humus 7,6 % y, quema de bagazo y humus 4,5 %) para obtener beneficios en la tierra que cultivan.

Una de las experiencias productivas exitosa la se encontraron en el municipio de Cumaral, finca Kaliawirinae, con un manejo orgánico, obtiene beneficios de transformación de la capa vegetal del suelo. El resultado del análisis de suelo es evidente la mejora en la composición de Materia

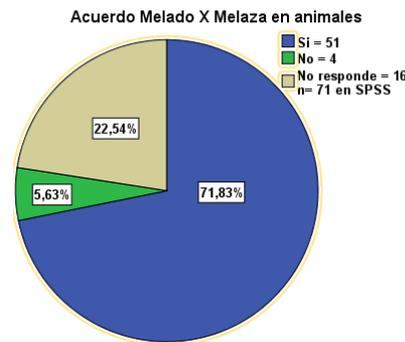
Orgánica de 12,4%, Ca 6,00 meq/100 g de suelo, pH 5,5 comparado con un suelo de la misma región, de la finca Los Ángeles con Materia Orgánica de 1,7 %, Ca 0,05 meq/100 g de suelo y pH 4,6.

Sondeo de opinión

En la encuesta se realizó sondeo de opinión incluyendo preguntas abiertas sobre la tendencia a la utilización de los subproductos de la caña, así:

- ¿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 departamento del Meta?

Figura 124. ¿Está de acuerdo con la producción y/o comercialización del melado de caña en lugar de melaza?



Fuente: Elaboración propia

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

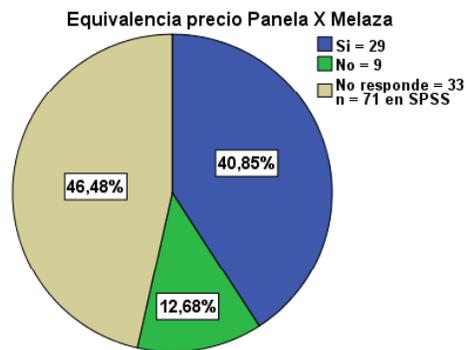
El 5,63% no les interesa el reemplazo de la melaza por melado de caña, los cuales prefieren destinarlo para consumo humano.

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 contestan SI a la similitud en el precio de estos productos a pesar que la panela es un alimento completo frente a la melaza que es un subproducto de la refinación del azúcar. El 12,68 % de los PCA contesta negativamente aduciendo que 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?

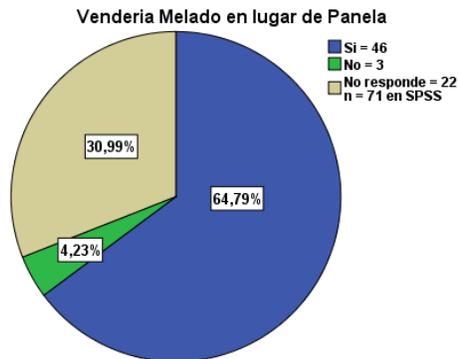


Fuente: Elaboración propia

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

El 64,79% de los PCA están de acuerdo en vender melado de caña en lugar de panela, argumentan mayor rentabilidad en el proceso por ahorro en los tiempos de cocción y evaporación. El 30,99% no responde, por no procesar 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).

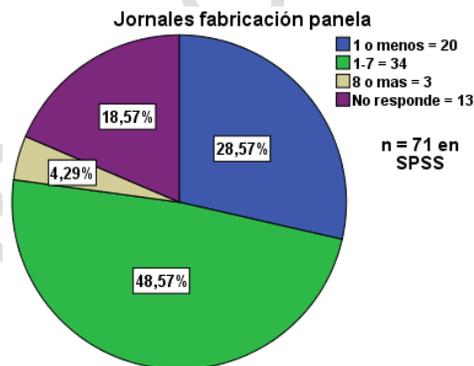
Figura 14. ¿Vendería y/o comercializaría melado de caña en lugar de panela?



Fuente: Elaboración propia

El 28,57% de los productores dedican menos de un jornal para fabricar la panela, el 48,57% entre 1 y 7 jornales, más de 8 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) (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.

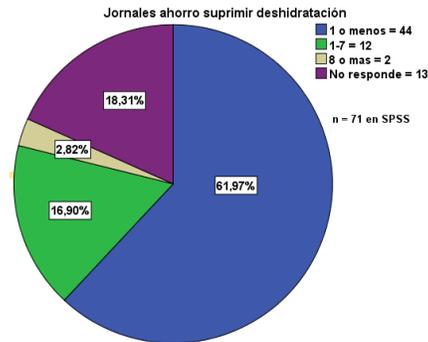
Figura 15. ¿Cuánto tiempo (horas/jornales por días/semanas) dedica usted a la fabricación de panela?



Fuente: Elaboración propia

A la pregunta ¿Cuántas horas (jornales) cree usted que ahorraría al suprimir el paso de la deshidratación de la panela? El 61,97% de los productores ahorra menos de una hora al suprimir la deshidratación para producir melado de caña en lugar de panela, el 16,90% ahorra entre 1 y 7 horas, el 2,82 ahorra más de 8 horas y 18,31 no responde (no procesa panela o no produce melado de caña) (Figura 16).

Figura 5. ¿Cuántas horas (jornales) cree usted que ahorraría al suprimir el paso de la deshidratación de la panela?



Fuente: Elaboración propia

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 hectáreas, se encuentra desprotegida por la administración pública en el departamento del Meta, al no existir programas del estado para fomentar la producción de caña, el consumo de la panela y demás productos derivados.

En la subregión del Piedemonte Llanero es incipiente la producción de panela de forma industrial, con indicadores positivos de su producción pero con productividades con tendencia decreciente, caso 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 (3 a 5 personas) que vincula la caña de azúcar por unidad productiva es generadora de progreso, 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 tienen más de 26 años con bajo nivel de escolaridad y bajos recursos económicos.

La falta de investigaciones, publicaciones científicas y apoyo gubernamental en la región del Piedemonte Llanero, para el cultivo de la caña de azúcar destinado a alimentación animal y su debida transferencia tecnológica se refleja en la falta de renovación del materia vegetativo (predomina la variedad regional).

Existe bajo nivel de asociación de los productores. El 71,83% de los PCA, están 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 están 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 caña de azúcar 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, Colombia.
- Centro de Investigaciones de la Caña de Azúcar de Colombia (CENICAÑA). (2011). Innovación para la competitividad. Informe Anual 2011. Cali, Colombia. p.4.
- Centro de Investigación Económica y social (Fedesarrollo), (2010). Impacto Socioeconómico del sector azucarero colombiano en la economía nacional y regional. Cuadernos de Fedesarrollo No. 31.
- Corporación Desarrollo para la Paz del Piedemonte (CORDEPAZ). (2014); [Tomado el 13 de noviembre de 2014]; disponible en Oriental. <http://cordepaz.org/sitio-web/>
- Corporación Desarrollo para la Paz del Piedemonte (CORDEPAZ). (2015); [Tomado el 6 de junio de 2015]; disponible en Oriental. <http://cordepaz.org:81/productos/linea-de-panela-limpia/presentacion.html>
- CONSERVACIÓN INTERNACIONAL (2014). Producción agropecuaria sostenible lecciones desde África. Revista Semana Sostenible. Junio-Septiembre 2014. No. 8, 52p.
- Federación Nacional de Productores de Panela (FEDEPANELA). (2010). Aprovechamiento de subproductos de la caña panelera en la alimentación animal, SENA, FEDEPANELA, SAC. 20p.
- Federación Nacional de Productores de Panela (FEDEPANELA). (2014). Hay que desmitificar la creencia de que el color determina la calidad de la panela. [Tomado el 5 de Noviembre de 2014]; <http://www.elespectador.com/noticias/publirreportaje/hay-desmitificar-creencia-de-el-color-determina-calidad-articulo-525295>
- Federación Nacional de Productores de Panela (FEDEPANELA). (2013). Un buen año para el sector panelero del país. [Tomado el 5 de Noviembre de 2014]; <http://contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/2013-un-buen-ano-para-el-sector-panelero-del-pais>
- Food and Agriculture Organization (FAO). (2013). [Tomado el 5 de Noviembre de 2014]; disponible en <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault>.
- Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA). (2011). Resolución 004131. Bogotá, Colombia.
- Rueda, X. (2014). Las virtudes de la economía campesina. Revista Semana Sostenible, Junio-Septiembre (8), 42-43.

- 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. EN: 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 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).
- Laine, J. (2014). La bioenergía como alternativa para el desarrollo. Instituto Venezolano de investigaciones científicas (IVIC). 39 (03).
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2010). Área de paz desarrollo y reconciliación. Meta: Análisis de la conflictividad. 2010; [Tomado el 13 de noviembre de 2014]; disponible en <http://www.undp.org/content/dam/undp/documents/projects/COL>
- Unperiódico. (2009). La panela más limpia de Colombia. UN periódico impreso No. 021. Abril de 2009. Bogotá, Colombia.

ARTÍCULO SIN EDITAR