

Pequeños agricultores: ¿alternativa para la producción sostenible de caña de azúcar?

João Guilherme Dal Belo Leite, Dr. Núcleo Interdisciplinar de Planejamento Energético (NIPE/UNICAMP)
jgleite@unicamp.br

Manoel Regis Lima Verde Leal, Dr. Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol (CTBE)
regis.leal@bioetanol.org.br

Cindy Johanna Sarmiento Ardila, BSc. Faculdade de Engenharia Agrícola (FEAGRI/UNICAMP)
cindy.ardila@feagri.unicamp.br

Diego Andrés Rueda Ordoñez, MSc. Programa de Doutorado em Bioenergia (UNICAMP)
diego.ordonez@bioetanol.org.br

Resumen

En este trabajo, exploramos la integración de los pequeños agricultores en las modernas cadenas de suministro de la caña de azúcar, y su papel para facilitar el desarrollo sostenible a través de estrategias con valor agregado y amplios beneficios ambientales y socioeconómicos.

Introducción

En la última década, la seguridad alimentaria ha llamado mucho la atención de gobiernos, científicos e instituciones de desarrollo ya que, por primera vez en el siglo XXI, la capacidad mundial de satisfacer las demandas alimenticias de su creciente población estaría en riesgo. Marcada por la crisis alimenticia de 2008, cuando los precios del mercado de los principales productos alimenticios alcanzaron máximos históricos (superiores en hasta 65% a años anteriores), varios interrogantes han surgido sobre las causas y consecuencias, especialmente en regiones en desarrollo. Entre los principales factores para el aumento de los precios de los alimentos, los cuales mantuvieron altos niveles después de 2008, está la creciente demanda y la desaceleración del crecimiento de la producción agrícola. El consumo mundial de cereales superó la producción en siete de los ocho años entre el 2000 y el 2007, periodo anterior a la crisis. Los factores que contribuyeron al déficit alimenticio fueron: (i) condiciones climáticas adversas en regiones productoras importantes, (ii) el aumento de los precios del petróleo, (iii) la disminución de las reservas de cereales (Trostle, 2008), (iv) la intensificación de las importaciones de alimentos que también fomentaron la especulación (Lagi et al., 2011), y (v) la producción de biocombustibles a base de cereales, como el etanol de maíz en los Estados Unidos (FAO, 2008; OECD-FAO, 2008).

Entre los principales factores de la reciente crisis alimenticia se encuentran los biocombustibles, como uno de los temas más controvertidos. Estimulados por el cambio climático, los biocombustibles se han convertido en uno de los sectores más dinámicos y de mayor crecimiento en la economía mundial de energía (Elbehri et al., 2013; Tomes et al., 2010; UN, 2007). Los biocombustibles líquidos surgieron como una alternativa renovable capaz de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a través de la sustitución de los combustibles fósiles (finitos), como la gasolina y el diésel, y como una oportunidad para aumentar los ingresos rurales y las inversiones agrícolas (Pingali et al., 2008; Tyner, 2013). Por otra parte, la asignación de tierras de cultivo agrícola para la producción de materias primas para biocombustibles (primera y segunda generación) plantean interrogantes en cuanto a su impacto global, sobre todo si grandes cantidades de productos alimenticios se desvían para la producción de biocombustibles (Mueller et al., 2011; Ugarte and He, 2007; Zilberman et al., 2013).

En ese sentido, el etanol de caña de azúcar recibió una fuerte presión debido al gran potencial que existe en regiones en desarrollo, tales como África subsahariana y Latinoamérica. Además, mientras la producción de biocombustibles puede generar preocupaciones ambientales como la emisión de GEI y la producción de energía neta (Fargione et al., 2008; Lapola et al., 2010), el efecto global de ahorro de carbono es ampliamente reconocido (Armstrong et al., 2002; Farrell et al., 2006; Gnansounou et al., 2009; Macedo et al., 2008). A pesar de los desafíos que impone el creciente control sobre el sistema productivo, particularmente en el cambio en el uso de la tierra, la interfaz entre la producción de caña y los pequeños agricultores se ha convertido en uno de los problemas más importantes, y a veces limitante, de las iniciativas de producción de caña de azúcar (especialmente para etanol) en las regiones en desarrollo.

La expansión de la producción agrícola a nuevas áreas, impulsada por el deterioro de las principales tierras de cultivo, las condiciones de mercado y/o las leyes ambientales restrictivas, han expuesto a la industria azucarera a un nuevo paradigma en el sistema productivo. Bajo estas condiciones, el modelo base para la producción de caña que se caracteriza por la producción vertical (a gran escala) de caña de azúcar, etanol, azúcar y electricidad, se ve desafiada por la integración activa de los pequeños agricultores. Esto significa, trascender los límites de la producción de materias primas, común en regiones como México, India y Tailandia, para permitir un amplio desarrollo socioeconómico y ambiental a través de la conservación de recursos y estrategias de valor agregado. En este trabajo, nuestro objetivo es explorar los principales inconvenientes asociados a la producción de caña de azúcar de los pequeños agricultores. Además, se destacan las oportunidades y sinergias que pueden ser construidas. Por último, presentamos algunas recomendaciones en cuanto a vías alternativas hacia la expansión sostenible de caña de azúcar en América Latina.

Materiales y métodos

Brasil y Colombia han estado a la vanguardia en la producción y desarrollo de la caña de azúcar en las últimas décadas, siendo frecuentemente puntos de referencia para otras regiones tropicales. El contexto moderno para la producción agrícola en el siglo XXI ofrece oportunidades y desafíos para ambos países. Nuestro análisis, se basa en una revisión de la literatura sobre la producción de caña de azúcar y amplios desarrollos agrícolas en los últimos años. Comparamos cómo la industria azucarera se ha desarrollado en vista de los nuevos desafíos, sobre todo en aquellos asociados con la integración de los pequeños agricultores como representantes activos de los cambios más amplios en el sistema productivo y en la cadena de suministro.

Discusión

Nuevos desafíos para la producción de caña de azúcar en países en desarrollo

La mayoría de las preocupaciones mundiales en cuanto a la producción de alimentos consideran el crecimiento esperado de la población, que se estima puede llegar a 9 mil millones de personas en 2050, junto con el aumento de los ingresos familiares. Esta combinación resulta en una demanda considerablemente mayor, sobre todo para productos de origen animal. La FAO estima un aumento en la demanda de alimentos de cerca del 60% de la producción mundial actual, sin embargo, se espera que la demanda se duplique en regiones en desarrollo (Alexandratos and Bruinsma, 2012). Aunque la agricultura mundial ha logrado cumplir con una población en crecimiento y una mejor dieta en las últimas décadas, debido al incremento de la productividad, en los últimos años, existen evidencias que señalan una paralización en el aumento del rendimiento en la producción de los principales cultivos básicos (Fischer et al., 2014). Asimismo, en la mayoría del mundo, la disponibilidad de tierra cultivable es cada vez menor.

Debido al papel de la agricultura en la mitigación del cambio climático, especialmente por evitar el cambio en el uso del suelo (deforestación), el ámbito para la expansión de tierras agrícolas ha estado bajo una fuerte presión. El cambio climático ha guiado las políticas hacia sistemas agrícolas mejorados que implican la reducción de las emisiones de GEI, además de delimitar la expansión de las tierras de cultivo, especialmente en las regiones tropicales. Estos factores, en general, restringen el potencial de expansión agrícola en el inminente crecimiento de las demandas mundiales (Hertel, 2015).

La combinación de los cambios climáticos con recursos limitados, especialmente en tierras cultivables, ha introducido un nuevo contexto para los sistemas productivos agrícolas en los últimos años. En términos generales, este contexto ha favorecido a la producción más eficiente, tanto en el uso de los recursos como los insumos agrícolas (fertilizantes, mano de obra, pesticidas), así como en la producción de alimentos, pienso, fibra y combustible (niveles de rendimiento). Sin embargo, la sostenibilidad de los sistemas productivos en el siglo XXI requerirá cambios contundentes en el paradigma del sistema productivo actual. Mientras que en el pasado, diferentes sistemas productivos o modelos podían existir como unidades de producción autónomas, hoy en día, esta configuración se está convirtiendo en un escenario menos probable. Impulsadas por restricciones biofísicas (e.g. leyes ambientales), las cadenas de suministro, caracterizadas por sistemas productivos grandes y con integración vertical, se enfrentan cada vez más con el desafío de la diversificación. Para el sector azucarero, esto significa integrar a los pequeños agricultores en sistemas de subcontratación, que se basan en desafíos y oportunidades (más detalles en la siguiente sección). Sin embargo, en muchas regiones en desarrollo esto se ha convertido en una condición para el crecimiento sostenible de la industria azucarera. África subsahariana es un ejemplo donde los pequeños agricultores dominan las áreas rurales. A pesar del “éxito” relativo de la industria azucarera existente que demandó áreas productivas de tierra, en su mayoría, a través de contratos de arrendamiento, la reciente expansión del sector azucarero en gran parte de África depende de la integración de los pequeños agricultores. Esta ha sido una condición no sólo para proyectos existentes, sino para las nuevas iniciativas, especialmente aquellas relacionadas con la producción de etanol (Anane and Abiwu, 2011). En algunas regiones de América Latina, esto también puede convertirse en una realidad. Brasil y Colombia, los mayores productores de caña de azúcar en América del Sur, respectivamente, tienen sistemas productivos similares. En ambos países, la caña de azúcar se produce en áreas relativamente grandes que son administradas por los ingenios bajo el uso intensivo de insumos. Este sistema de producción ha sido el responsable de un desarrollo sólido y consistente del sector azucarero, el cual permite a Brasil convertirse en el mayor productor y a Colombia alcanzar los niveles de rendimiento de caña de azúcar más altos en el mundo (≈ 120 toneladas/ha; Figura 1.).

Sin embargo, para atender las demandas globales así como las locales de productos de la caña de azúcar (e.g. azúcar, etanol, electricidad) probablemente se requiere un enfoque diferente. Brasil ha experimentado un aumento dramático en el área de caña de azúcar, sobre todo en los últimos 10 años. La mayor parte de esta expansión se produjo en la región Centro-Sur, representada por los estados de São Paulo, Goiás, Minas Gerais y Mato Grosso del Sur. Sin embargo, la creciente preocupación relacionada con la deforestación en el bioma del Cerrado (Gibbs et al., 2015), combinada con la limitada disponibilidad de áreas favorables (para el cultivo de caña y la instalación de la industria), pueden restringir la expansión agrícola en un futuro de corto a mediano plazo. En este punto, es importante destacar que una cantidad significativa de tierras puede llegar a estar disponible para la producción agrícola a través de la intensificación de tierras de pastoreo, evitando así una mayor deforestación (Martha Jr et al., 2012). Sin embargo, este proceso puede favorecer cultivos distintos a la caña (e.g. maíz y soya) debido a las condiciones agrícolas y del mercado. Colombia, por su parte, a pesar de los grandes logros en cuanto a los rendimientos de la caña, tiene su área de producción limitada a la región del Valle

geográfico del Río Cauca, donde aproximadamente el 50% del uso de tierra está cultivada con caña de azúcar. Entre las regiones alternativas para la producción de caña se encuentran los Llanos Orientales (en el departamento del Meta), donde las condiciones agroecológicas menos favorables en comparación con el Valle del Cauca y diversos sistemas de producción local (i.e. pequeños agricultores) surgen como potenciales desafíos para la producción de caña de azúcar.

Oportunidades y desafíos para los pequeños agricultores

Históricamente, la mayoría de los agricultores de los países en desarrollo son, principalmente, pequeños productores (Tabla 1.). Debido a su estrecha relación con el ambiente local, los pequeños agricultores poseen una experiencia grande, construida a través de generaciones, de las condiciones locales y pueden adaptarse fácilmente a los cambios ambientales (Schübach, 2014). Por otra parte, los pequeños predios pueden controlar fácilmente el trabajo familiar que fomente la eficiencia laboral. Los familiares también tienen grandes incentivos para trabajar eficientemente, ya que tienen una participación en el riesgo y en los beneficios excedentes asociados a las actividades agrícolas. En los predios (proyectos) de mayor escala casi no existen estos incentivos. Las actividades agrícolas son menos sensibles a las condiciones locales (ambiente), y pueden surgir grandes costos de la supervisión del trabajo asalariado, así como la mano de obra es menos experta y cautelosa sobre la salud de la empresa (Poulton et al., 2010).

No obstante, existe una serie de desafíos para los pequeños agricultores cuando se trata de modernas cadenas agrícolas de suministro. Al principio, los sistemas productivos modernos tienen acceso a una serie de herramientas y recursos tecnológicos que reducen el costo de las operaciones a gran escala y permiten alcanzar rendimientos más altos que en la producción a menor escala. Algunos ejemplos son las semillas mejoradas, los fertilizantes, la mecanización, la irrigación y la gestión de control de plagas. Por otra parte, muchos pequeños agricultores no son capaces de ajustarse a los requisitos de contratación impuestos por la industria agrícola. En el sector azucarero, tanto en Brasil como en Colombia, este proceso se caracteriza por los grandes costos de operación asociados con la contratación de un gran número de agricultores y por los altos costos de transporte en las regiones donde los pequeños productores están dispersos a través de grandes distancias. También, debido a la limitación financiera, ellos no son capaces de seguir el ritmo de los avances tecnológicos, especialmente en la cosecha (mecanizada) de la caña, que pueden añadir más obstáculos para su integración en la cadena de suministro de la caña. La cosecha es un problema, especialmente en algunas regiones de Brasil (i.e. São Paulo) donde la quema está prohibida.

La acción colectiva (i.e. cooperativas y asociaciones) y la tercerización de algunas actividades (e.g. cosecha) han mitigado un número importante de limitaciones para los pequeños agricultores (Poulton et al., 2006). A través de las cooperativas, un gran número de agricultores pueden negociar el contrato de suministro con los ingenios, lo que reduce los costos de adquisición y operación. Al actuar colectivamente, los agricultores también pueden acceder a créditos y negociar mejores condiciones en los contratos, en cuanto a la adquisición de insumos (conocimiento técnico, infraestructura y mecanización) y productos (e.g. precios). En muchas regiones, las cooperativas y las asociaciones han permitido que los pequeños agricultores accedan a modernas cadenas de suministro de caña de azúcar, coordinadas por los ingenios. Existen ejemplos en Brasil (Unica, 2008), Colombia (Asocaña, 2012) y África (RSB, 2013). En estas regiones, una serie de programas, más allá de la integración de los agricultores, se encuentra en desarrollo. Estos responden por la prestación de servicios de salud y educación, preservación ambiental y el acceso más amplio a la energía moderna (i.e. electricidad). Sin embargo, a pesar del gran número de pequeños agricultores involucrados en la industria azucarera (Figura 2.), la relación de estos con la

industria azucarera está lejos de una fase completamente desarrollada. En este sentido, Brasil y Colombia, siendo actualmente puntos de referencia regional y global para la producción de caña de azúcar, ocupan una posición privilegiada para promover la producción en pequeña escala.

Desde la perspectiva industrial, esto puede ser una oportunidad para expandir su producción en zonas de cultivo ideales, así como explorar nichos de mercado para productos con valor agregado. Los pequeños agricultores también pueden desempeñar un papel importante en el suministro de servicios ambientales. Debido a su alta capacidad para supervisar la mano de obra y experticia heredada sobre los recursos locales, los agricultores están en una posición privilegiada para controlar su ambiente local, tales como calidad del agua, signos de erosión, preservación de la biodiversidad, etc. Desde la perspectiva de los pequeños agricultores, su participación activa puede servir como plataforma para el desarrollo socioeconómico local. Puede requerir un cierto nivel de acción colectiva y apoyo externo (e.g. políticas, acceso a créditos, capacitación técnica), pero los beneficios pueden cruzar los límites de la cadena, ya que pueden proveer desarrollo socioeconómico local y preservación ambiental mientras garantizan la sostenibilidad del negocio.

A diferencia de los sistemas productivos actuales y más comunes, de caña de azúcar donde los pequeños agricultores son integrados para ajustarse a las recomendaciones sociales y demandas locales, en este “nuevo” enfoque, los pequeños agricultores serían integrados como una estrategia clave para el éxito de la industria junto con la generación de productos con valor agregado y una mejora del entorno de la producción.

Consideraciones finales

Lecciones para Brasil y Colombia

El contexto general para la producción de alimentos en el siglo XXI cambió considerablemente. La advertencia surgió a raíz de la crisis alimenticia del 2008 cuando los alimentos básicos alcanzaron máximos históricos. Sin embargo, la creciente evidencia indica un lento crecimiento en los rendimientos de los principales cultivos, mientras que el crecimiento global y el aumento de los ingresos familiares requieren, cada vez más, productos alimenticios. Asimismo, el cambio climático y las políticas de conservación han limitado el alcance de la expansión agrícola. Este escenario ha planteado tanto desafíos como oportunidades, especialmente para el mundo en desarrollo. La industria azucarera puede requerir una producción de caña en zonas menos favorables, ajustarse a las leyes ambientales altamente restrictivas y explorar oportunidades alternativas de mercado. En este sentido, los pequeños agricultores pueden ser la clave. La integración de los pequeños agricultores con las modernas cadenas de suministro representa un gran potencial para un amplio desarrollo sostenible. Desde la perspectiva de los pequeños agricultores, se requiere cierto nivel de acción colectiva, conocimiento heredado y la habilidad para controlar el ambiente siendo esta una manera eficiente para promover la conservación de la biodiversidad y mejorar los servicios ambientales. Además, los pequeños agricultores pueden funcionar como núcleos para grandes cambios como productos de valor agregado asociados, por ejemplo, con sistemas de certificación (sostenibilidad) y nichos de mercado para la agricultura familiar y productos orgánicos. Esta diversificación de productos no sólo funciona para la salud del sector, sino que permite una expansión sostenible de la producción de caña de azúcar que sea ambientalmente prudente y consiente de los desafíos de la sociedad moderna.

Brasil y Colombia pronto podrían encontrarse a sí mismos en una etapa decisiva para la producción sostenible de caña de azúcar. Es probable, que el modelo actual de expansión sea afectado por la creciente presión ambiental y la escasez de tierras (en regiones favorables). Ambos países,

reconocidos en la producción regional y mundial de caña de azúcar, tienen la oportunidad de avanzar hacia una integración de los pequeños agricultores con la industria azucarera. A pesar de que existen muchos desafíos, esto puede ser una plataforma para el desarrollo socioeconómico y ambiental.

Agradecimientos

A la Fundación de apoyo a la investigación del estado de São Paulo (Fapesp) por el apoyo financiero (Beca 2012/00282-3).

Referencias

- Alexandratos N., Bruinsma J. (2012) World agriculture towards 2030/2050: The 2012 revision (Working Paper No. 12-03), Food and Agriculture Organisation of the United Nations (FAO), Rome. pp. 147.
- Anane M., Abiwu C.Y. (2011) Independent study report of the Addax bioenergy sugarcane-to-ethanol project in the Makeni region in Sierra Leone, Sierra Leone Network on the Right to Food (SiLNoRF), Bread for All, Switzerland, Bread for the World and Evangelischer Entwicklungsdienst (EED), Germany. pp. 66.
- Armstrong A.P., Baro J., Dartoy J., Groves A.P., Nikkonen J., Rickeard D.J., Thompson N.D., Larivé J.F. (2002) Energy and greenhouse gas balance of biofuels for Europe - An update, CONCAWE Reports, Brussels. pp. 24.
- Asocaña. (2012) Informe Social y ambiental Asocaña, Cali. pp. 20.
- Asocaña. (2015) Área, producción y rendimiento de caña. Disponible en: <http://www.asocana.org> Acceso en Junio de 2015.
- CEPAL. (2012) Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Anuario Estadístico de América Latina y el Caribe, 2014 (LC/G.2634-P), Santiago de Chile, 2014. Disponible en <http://www.cepal.org/es/publicaciones/37647-anuario-estadistico-de-america-latina-y-el-caribe-2014-statistical-yearbook>. Acceso en Junio de 2015.
- Conab. (2015) Séries históricas - Cana-de-açúcar. Disponible en <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&> Acceso en Enero de 2015.
- Elbehri A., Segerstedt A., Liu P. (2013) Biofuels and the sustainability challenge: a global assessment of sustainability issues, trends and policies for biofuels and related feedstocks, FAO, Rome. pp. 188.
- FAO. (2008) The state of food and agriculture 2008 - Biofuels: prospects, risks and opportunities, FAO, Rome. pp. 138.
- Fargione J., Hill J., Tilman D., Polasky S., Hawthorne P. (2008) Land Clearing and the Biofuel Carbon Debt. *Science* 319:1235-1238. DOI: 10.1126/science.1152747.
- Farrell A.E., Plevin R.J., Turner B.T., Jones A.D., O'Hare M., Kammen D.M. (2006) Ethanol Can Contribute to Energy and Environmental Goals. *Science* 311:506-508. DOI: 10.1126/science.1121416.
- Fischer R.A., Byerlee D., Edmeades G. (2014) Crop yield and food security: Will yield increases continue to feed the world?, ACIAR, Canberra. pp. 660.
- Gibbs H.K., Rausch L., Munger J., Schelly I., Morton D.C., Noojipady P., Soares-Filho B., Barreto P., Micol L., Walker N.F. (2015) Brazil's Soy Moratorium. *Science* 347:377-378. DOI: 10.1126/science.aaa0181.

- Gnansounou E., Dauriat A., Villegas J., Panichelli L. (2009) Life cycle assessment of biofuels: Energy and greenhouse gas balances. *Bioresource Technology* 100:4919-4930. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.biortech.2009.05.067>.
- Hertel T.W. (2015) The challenges of sustainably feeding a growing planet. *Food Security* 7:185-198. DOI: 10.1007/s12571-015-0440-2.
- Lagi M., Bar-Yam Y., Bertrand K.Z., Bar-Yam Y. (2011) The food crises: a quantitative model of food prices including speculators and ethanol conversion. *arXiv:1109.4859v1:56*.
- Lapola D.M., Schaldach R., Alcamo J., Bondeau A., Koch J., Koelking C., Priess J.A. (2010) Indirect land-use changes can overcome carbon savings from biofuels in Brazil. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107:3388-3393. DOI: 10.1073/pnas.0907318107.
- Macedo I.C., Seabra J.E.A., Silva J.E.A.R. (2008) Green house gases emissions in the production and use of ethanol from sugarcane in Brazil: The 2005/2006 averages and a prediction for 2020. *Biomass and Bioenergy* 32:582-595. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.biombioe.2007.12.006>.
- Martha Jr G.B., Alves E., Contini E. (2012) Land-saving approaches and beef production growth in Brazil. *Agricultural Systems* 110:173-177.
- Mueller S.A., Anderson J.E., Wallington T.J. (2011) Impact of biofuel production and other supply and demand factors on food price increases in 2008. *Biomass and Bioenergy* 35:1623-1632.
- OECD-FAO. (2008) *Agricultural outlook 2009-2018*, OECD, Paris. pp. 95.
- Pingali P., Raney T., Wiebe K. (2008) *Biofuels and Food Security: Missing the Point*. *Applied Economic Perspectives and Policy* 30:506-516.
- Poulton C., Kydd J., Dorward A. (2006) Overcoming market constraints on pro-poor agricultural growth in sub-Saharan Africa. *Development Policy Review* 24:243-277.
- Poulton C., Dorward A., Kydd J. (2010) The Future of Small Farms: New Directions for Services, Institutions, and Intermediation. *World Development* 38:1413-1428. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.worlddev.2009.06.009>.
- Procaña. (2013) *Boletín en qué estamos*. Cali pp. 3.
- RSB. (2013) Addax bioenergy earns first African certification by the RSB. Disponible en: http://www.addaxbioenergy.com/uploads/PDF/February_%202013_Addax_Bioenergy_RSB_Certification_Press_Release_FINAL.pdf Acceso en Junio de 2015.
- Schüpbach J.M. (2014) *foreign direct investment in agriculture: the impact of outgrower schemes and large-scale farm employment on economic well-being in Zambia*, University of Zurich, Zurich. pp. 171.
- Tomes D., Lakshmanan P., Songstad D. (2010) *Biofuels: global impact on renewable energy, production agriculture, and technological advancements* Springer, New York.
- Trostle R. (2008) *Global agricultural supply and demand: factors contributing to the recent increase in food commodity prices*, in: USDA (Ed.), *A report from the Economic Research Service*, Economic Research Service (ERS) USDA. pp. 30.
- Tyner W.E. (2013) *Biofuels and food prices: Separating wheat from chaff*. *Global Food Security* 2:126-130.
- Ugarte D.D.L.T., He L. (2007) Is the expansion of biofuels at odds with the food security of developing countries? *Biofuels, Bioproducts and Biorefining* 1:92-102.
- UN. (2007) *Sustainable Bioenergy: A Framework for Decision Makers*, United Nations. pp. 64.
- Unica. (2008) *Relatório de sustentabilidade*, Unica, São Paulo. pp. 113.
- Unica. (2010) *Relatório de sustentabilidade*, Unica, São Paulo. Pp. 71.
- Unicadata. (2013) *Sugarcane production and processing*, UNICA. Disponible en www.unicadata.com.br Acceso en Julio de 2013.

Zilberman D., Hochman G., Rajagopal D., Sexton S., Timilsina G. (2013) The Impact of Biofuels on Commodity Food Prices: Assessment of Findings. *American Journal of Agricultural Economics* 95:275-281.

Tabla 1. Características de Colombia y Brasil en el 2012.

Indicador	Brasil	Colombia
Superficie agrícola (Miles de hectáreas)	275.605,00	42.617,60
Tierras arables (Miles de hectáreas)	72.605,00	1.584,00
Cultivos permanentes (miles de hectáreas)	7.000,00	1.869,00
Población ocupada en la Agricultura (%)*	14,20	17,10
Población rural en la agricultura (%)*	65,60	63,20
Población en pobreza (%)**	32,10	46,90
Participación pequeños agricultores en la producción de alimentos (%)	70,00	70,00
Número de pequeños agricultores de caña de azúcar	18.659,00	2.700,00

Fuente: CEPAL (2012), Procaña (2013), UNICA (2010).

*Porcentaje del total de la población ocupada. **Porcentaje del total de la población.

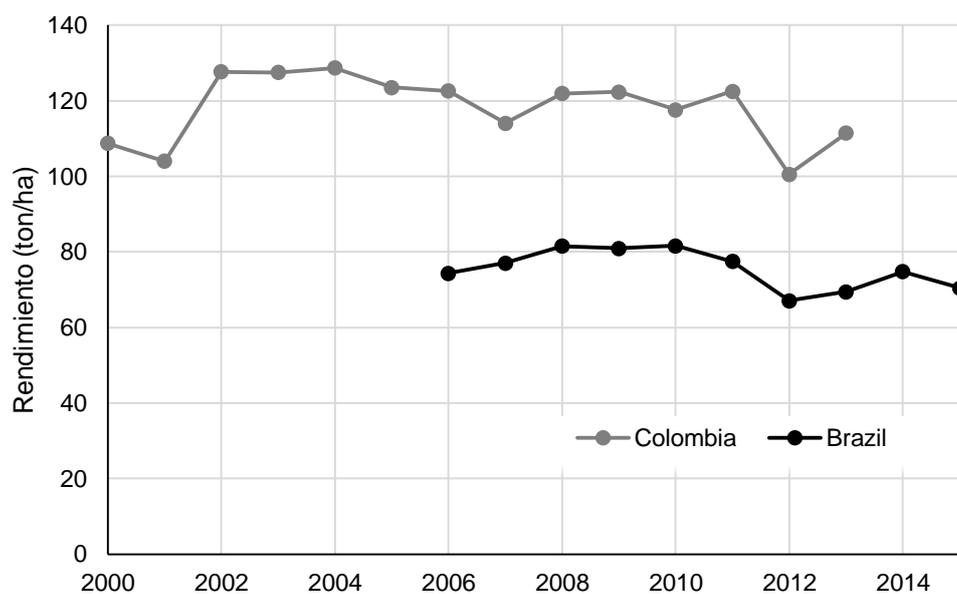


Figura 1. Rendimiento de la caña de azúcar en Colombia y Brasil. **Fuente:** Asocaña (2015), Conab (2015).

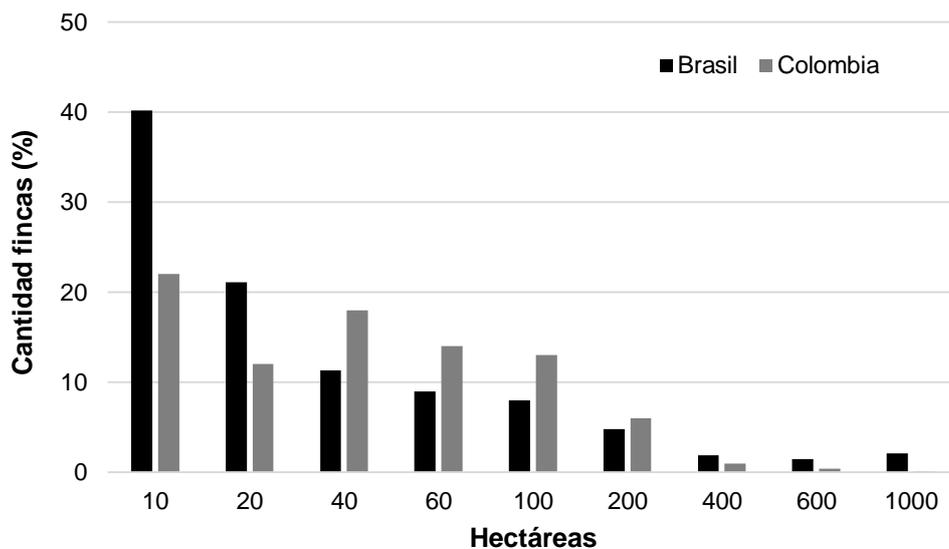


Figura 2. Distribución de la propiedad del área de los cañicultores en Colombia y Brasil. **Fuente:** Procaña (2013), IBGE (2006).