

Proyecto:

“Estrategias de energía sostenible y biocombustibles
para Colombia ATN/JC-10826-CO y ATN/JF-10827-CO”

“Evaluación del ciclo de vida de la cadena de producción de biocombustibles en Colombia”.

Capítulo I: Introducción

Sostenibilidad de
biocombustibles
SBC en Colombia

PREPARADO PARA: Banco Interamericano de Desarrollo (BID) –
Ministerio de Minas y Energía

ELABORADO POR: Consorcio CUE

FECHA: Enero 2012

CIUDAD: Medellín





TABLA DE CONTENIDO

1	ESTRUCTURA DEL ESTUDIO	1
2	INTRODUCCIÓN	2
2.1	ANTECEDENTES	2
2.2	SOBRE LOS AUTORES.....	3
2.3	OBJETIVOS DEL ESTUDIO	4
2.4	METODOLOGÍA	5
2.5	MARCO DE REFERENCIA	6
3	REFERENCIAS	11



LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Área en producción de palma de aceite en el mundo. (en miles de hectáreas-año).....	7
Tabla 2: Rendimiento anual de la producción por zonas (en toneladas por hectárea).....	8
Tabla 3: Producción mundial de caña azucarar	10

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Los cinco componentes del estudio.....	4
Figura 2: Orientación geográfica de las zonas de producción y sitios de procesamiento	6
Figura 3: Desarrollo de la producción global de etanol, distinción por substratos, en mil millones litros. Fuente: FAO/OECD agricultural Outlook 2009	9
Figura 4: Productividad azucarera mundial (promedio toneladas de azúcar por hectárea-año). Fuente: LMC International, 2008.....	9

GLOSARIO

ACV	Análisis de Ciclo de Vida
ACVS	Análisis de Ciclo de Vida Social
AGB	Biomasa por encima del suelo
BGB	Biomasa por debajo del suelo
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BLIHR	Iniciativa de los Líderes Empresariales sobre los Derechos Humanos
CED	Demanda de Energía Acumulada
CH	Clasificación Ecoinvent para datos suizos
CML	Instituto de Ciencias Ambientales de la Universidad de Leiden
CTA	Cooperativa de Trabajo Asociado
CUE	Consortio de autores del estudio (CNPML-UPB-EMPA)
CUT	Confederación Unitaria de Trabajadores
DALY	Disability Adjusted Life Years
DQO	Demanda Química de Oxígeno
EI99	Eco indicador 99
EICV	Evaluación de Impacto del Ciclo de Vida
EtOH	Etanol
FAO	Food and Agriculture Organization of United Nations
FC	Fracción de Carbono
GBEP	Global Bioenergy Partnership
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GRI	Iniciativa de Reporte Global
GWP	Potencial de calentamiento global
IAvH	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
ICV	Inventario de Ciclo de Vida
ICV	Índice de Calidad de Vida
IDEAM	Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales
IEA	Agencia Internacional de Energía
IFC	Corporación Financiera Internacional
IGAC	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
iLUC	Cambios indirectos del uso del suelo
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
LUC	Cambio del uso del suelo
LUC	Cambio en el uso del suelo
MADR	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
MAVDT	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
MDL	Mecanismo de Desarrollo Limpio
MEP	Metilester de Palma
MOD	Materia Orgánica Descompuesta
MP	Material Particulado
NBI	Necesidades Básicas Insatisfechas
OIT	Organización Internacional del Trabajo
PAH	Hidrocarburos aromáticos policíclicos



PDD	Documento de Diseño del Proyecto
PIB	Producto Interno Bruto
PST	Partículas Sólidas Totales
RED	Renewable Energy Directive
RER	Clasificación Ecoinvent para promedio europeo
RFF	Racimos de Fruto Fresco
RSB	Mesa Redonda sobre Biocombustibles. Sostenibles
RSPO	Mesa redonda sobre el Aceite de Palma Sostenible
SD	Desviación estándar
SIG	Sistema de Information Geográfico
SINAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
SOC	Carbono orgánico del suelo
SQCB	Sustainability Quick Check for Biofuels
TAR	Tratamiento de Aguas Residuales
UAESPNN	Unidad Administrativa Especial Sistema de Parques Nacionales Naturales
UCTE	Union for the coordination of Transmission of Electricity (Europe)
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
VGRC	Valle Geográfico del Río Cauca
VOC	Compuestos orgánicos volátiles
WWF	World Wide Fund for Nature



1 Estructura del estudio

Este reporte contiene los resultados del estudio “Evaluación del ciclo de vida de la cadena de producción de biocombustibles en Colombia”, contratado por el Gobierno Colombiano con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo – BID.

El reporte se divide en los siguientes capítulos:

- Capítulo I: Introducción.
- Capítulo II: Estudio ACV – Impacto Ambiental.
- Capítulo III: Estudio SIG – Potencial de Expansión.
- Capítulo IV: Análisis de Sostenibilidad
- Capítulo V: Toolkit.
- Capítulo VI: Declaración de las Partes Interesadas

Para cada componente, se describen los resultados obtenidos relacionados al enfoque metodológico, sus variables e información recopilada.

2 Introducción

2.1 Antecedentes

El desarrollo del sector de las energías renovables ha sido favorecido debido al cambio climático y a la escasez esperada de los combustibles fósiles. Los biocombustibles tienen el potencial de incrementar los ingresos por exportaciones, de incrementar los ingresos de los campesinos y de obtener beneficios ambientales (IEA 2007). Como consecuencia de estas oportunidades sociales, económicas y ambientales, la producción mundial de biocombustibles ha tenido un crecimiento acelerado ya que varios países están usando instrumentos políticos para promover los biocombustibles. Sin embargo, investigaciones recientes presentaron los impactos potenciales de los biocombustibles sobre la seguridad alimentaria (FAO 2008). Además, los biocombustibles representan un mayor riesgo económico para la población rural pobre y puede conducir a un incremento en la presión en los recursos naturales y en las áreas de conservación de la biodiversidad (Greiler 2007).

Banco Interamericano de Desarrollo

"... Con los recientes anuncios de sustitución del 20% de la gasolina en los próximos 20 años, y el Tratado de Libre Comercio actualmente en discusión en los Congresos de Estados Unidos y Colombia, las posibilidades de exportar biocombustibles de Colombia a Estados Unidos, libres de arancel, es una enorme oportunidad y reto. Así, con la enorme disponibilidad de tierras, excluyendo deforestación, tierras para ganadería o sustitución de cultivos para consumo humano, hay un gran potencial para la expansión de la producción de biocombustibles en Colombia. El apoyo técnico que el Banco puede proveer al Gobierno de Colombia, será esencial para identificar medios sostenibles de uso y generación de energía, así como también la producción sostenible de biocombustibles..."

Banco Interamericano de Desarrollo

"...Colombia es el segundo mayor productor de biocombustibles en América Latina, luego de Brasil. Sin embargo, existe una importante brecha tecnológica que necesita ser cerrada con el fin de que Colombia se transforme a sí mismo de un productor de biocombustibles a un líder mundial de bio-energía..."

"... La industria de biocombustibles puede producir importantes sub-productos o externalidades positivas, tales como: Energía (cogeneración con bagazo de caña de azúcar), créditos de carbono (para sustitución de combustibles, tratamiento de aguas residuales y tratamiento de vinazas), alimento animal (residuos de procesamiento de soya, remolacha o yuca), empleos en áreas rurales y generar nuevas oportunidades a las regiones que está actualmente bajo el flagelo de la producción de cultivos ilícitos y actividad de la guerrilla..."

Especialmente en países tropicales como Colombia, los impactos ambientales y sociales ligados a la deforestación son un aspecto crítico (Monahan 2008). De otro lado, las regiones tropicales ofrecen condiciones adecuadas para la producción de biocombustibles debido a los altos rendimientos y a las múltiples cosechas por año. Si se tienen disponibles áreas inutilizables, la producción de biocombustibles puede ser una opción factible para incrementar la seguridad energética nacional y para exportar un producto adicional al mercado global. La construcción de cadenas de valor de biocombustibles tiene la ventaja adicional de crear empleo en varios niveles de educación desde personal del campo con bajo nivel de educación hasta profesionales en las diferentes ramas técnicas, administrativas, legales, gerenciales, etc.

Se están desarrollando algunos esquemas de certificación con el objetivo de promocionar los biocombustibles, manteniendo los impactos ambientales y socioeconómicos dentro de ciertos límites. Actualmente, están siendo desarrollados varios esquemas de certificación paralelos como:

- UK Renewable Transportation Fuel Obligation RTFO (Dehue, Hamelinck et al. 2007)
- Swiss mineral oil tax redemption for sustainable biofuels (Leuenberger and Huber-Hotz 2006)
- EU directive for renewable energy (EU-Commission 2008)
- Californian low carbon fuel standard (CARB 2009)
- Roundtable for Sustainable Biofuels (RSB 2008)

Esta abundancia de esquemas de certificación crea una situación poco clara para los productores, y debilita la aceptación de la sociedad hacia medidas sostenibles. Sin embargo, para países productores de biocombustibles como Colombia, es importante ser compatible con la mayoría de las regulaciones internacionales con el objetivo de fomentar los mercados de exportación.

Es igualmente importante construir regulaciones nacionales para la producción y uso sostenible de los biocombustibles con el objetivo de minimizar los efectos adversos y maximizar el potencial positivo del uso futuro de los biocombustibles para Colombia.

Para esto, UNEP (UNEP, 2009), con base en diferentes estudios de Biocombustibles, recomienda evaluar además del Cambio Climático, impactos como la eutrofización y acidificación, efectos indirectos en el cambio del uso del suelo, entre otros (descritos en el ítem metodologías, más adelante en este documento), en todo el ciclo de vida de los Biocombustibles.

2.2 Sobre Los Autores

El presente Estudio financiado por el BID a través del Convenio de Cooperación Técnica no reembolsable No. ATN/JC-10826-CO y ATN/JF-10827-CO firmado con el Ministerio de Minas y Energía, quien actúa como beneficiario, fue realizado por el Consorcio conformado por Los Laboratorios Suizos Federales para Ciencia de Materiales y Tecnología - EMPA- (www.empa.ch), el Centro Nacional de Producción Más Limpia y Tecnologías Ambientales de Colombia – CNPMLTA- (www.cnpml.org), y la Universidad Pontificia Bolivariana de Colombia – UPB- (www.upb.edu.co). Asociados a estas entidades, participaron diferentes consultores especializados en temas específicos, tanto nacionales como internacionales.

El Director Científico del Estudio fue el Dr. Rainer Zah, de EMPA, quien coordinó las actividades del equipo técnico de trabajo. El Coordinador del proyecto y Representante del Consorcio fue el Ing. Carlos Arango, Director Ejecutivo del Centro Nacional de Producción Más Limpia.

Agradecemos a los representantes del Gobierno de Colombia, quienes liderados por el Ministerio de Minas y Energía, realizaron importantes comentarios y contribuciones al Estudio: especialmente a los profesionales de la Dirección de Hidrocarburos del Ministerio de Minas y Energía, Ministerio de Agricultura, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, y el Departamento Nacional de Planeación.

Igualmente, tomamos también en cuenta las discusiones y contribuciones de diferentes partes interesadas, durante diversas reuniones y comunicaciones, y entre ellas destacamos: Asociación de cultivadores de Caña de Azúcar de Colombia, Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia, Cenicaña, Federación Nacional de cultivadores de Palma de Aceite, Corporación Centro de investigación en Palma de Aceite, Federación Nacional de Biocombustibles de Colombia y Ecopetrol.

Sin embargo, los autores principales (Consortio), mantienen la responsabilidad principal en caso de algún error, y su contenido.

2.3 Objetivos del Estudio

El objetivo del proyecto es evaluar la sostenibilidad de la cadena de producción, distribución y uso de los biocombustibles de caña de azúcar y palma de aceite comparados con los combustibles fósiles equivalentes en Colombia, a fin de demostrar su favorabilidad y comprender acertadamente sus límites

El proyecto sigue un enfoque sistemático con el fin de lograr las metas propuestas:

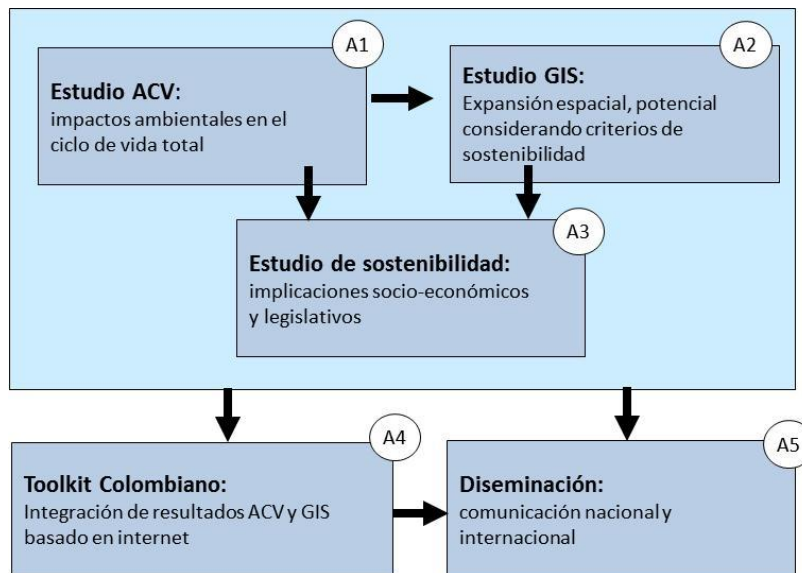


Figura 1: Los cinco componentes del estudio.

En un primer paso, se evaluaron los impactos ambientales sobre el ciclo de vida completo de los biocombustibles, usando Análisis de Ciclo de Vida - ACV.

En el siguiente paso, fueron evaluadas las precondiciones naturales y de infraestructura para la producción de biocombustibles en Colombia, soportadas en Sistemas de Información Geográfica (GIS), en combinación con el conocimiento relacionado con las prácticas actuales de agricultura y tecnologías de procesamiento, para definir y caracterizar los sistemas de producción actual de biocombustibles en Colombia. Igualmente se desarrolló una visión prospectiva de las condiciones socio-ambientales y tecnológicas para ampliar la producción.

El desempeño ambiental y socio-económico de los sistemas de producción de los biocombustibles fue integrado y evaluado, usando análisis de sostenibilidad, y se verificó el cumplimiento con las referencias y marcos de trabajo nacionales e internacionales.

Se desarrolló una herramienta basada en Internet, y de libre acceso, que permita a las partes interesadas modelar de manera individual las etapas relevantes de las cadenas de valor de biocombustibles, y acceder a los resultados del presente estudio.

2.4 Metodología

En este estudio de Análisis de Ciclo de Vida, una vez se analiza el inventario de ciclo de vida y se obtiene el inventario asociado con la unidad funcional, dichos datos se clasifican en categorías de impacto ambiental mediante diferentes metodologías elaboradas por la comunidad científica, las cuales se clasifican en Punto único, Puntos medios y Punto final. Resultados de Punto único se presentan ampliamente en Capítulo 2, resultados de la evaluación de Punto medio y Punto final son presentados en el anexo del Capítulo 2.

Punto Único: esta metodología se utilizan para evaluar solo una categoría de impacto (p.e Huella Ecológica, Demanda Acumulada de energía, Huella Hídrica entre otros) para este estudio se utilizó específicamente la relacionada con la Demanda Acumulada de Energía (CED, siglas en ingles) y Cambio Climático, las cuales por sí solas, no tienen la base suficiente para evaluar la afectación hacia el medio ambiente, sin embargo, la Categoría de Cambio Climático es de gran importancia por su alcance global. Estos métodos utilizan factores de caracterización, que para el caso del Cambio Climático se conoce como Potencial de Calentamiento Global, (GWP, siglas en ingles) que convierten los gases efecto invernadero que se obtienen en el Inventario de Ciclo de Vida en kilogramos de CO₂ equivalente. (Para ver las formulas y factores, Ver anexos capítulo ACV.

2.5 Marco de referencia

El presente estudio tiene lugar en sitios potenciales y ya establecidos. Los sitios seleccionados se presentan en el siguiente mapa.

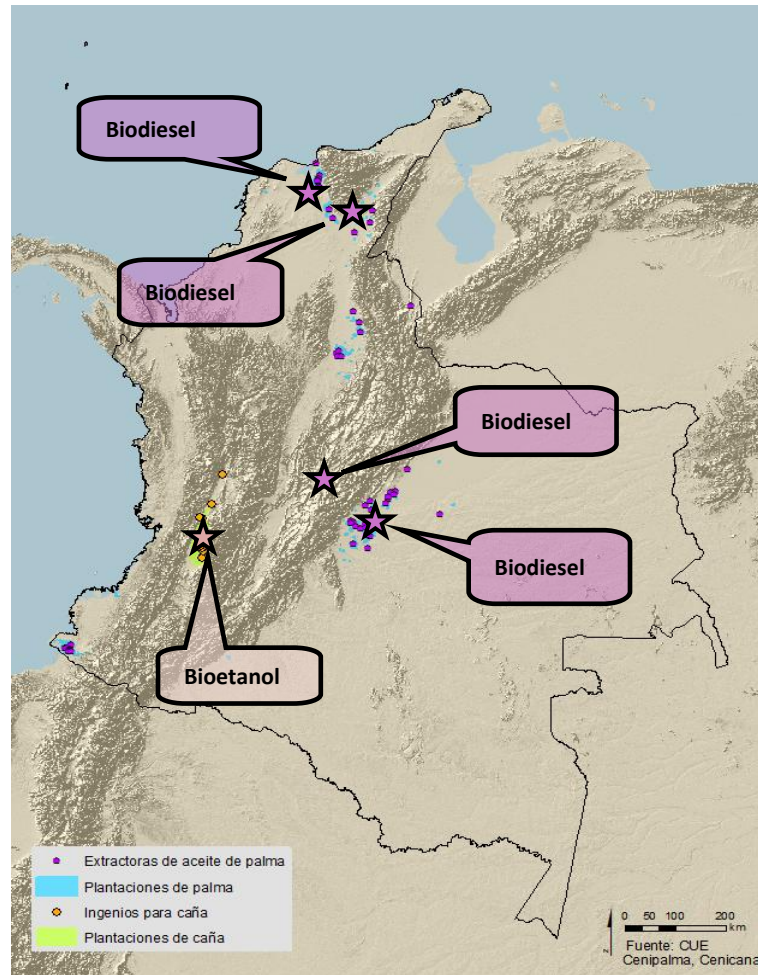


Figura 2: Orientación geográfica de las zonas de producción y sitios de procesamiento

Para la caña de azúcar se consideró la información de los cultivos asociados a cuatro de las destilerías existentes en la el Valle Geográfico del Río Cauca.

Para la palma de aceite se estudiaron los cultivos asociados a cuatro plantas de biodiesel, cubriendo 3 de las cuatro zonas de estudio.

Para ambas materias primas, caña de azúcar y palma de aceite, se evaluaron condiciones promedio, producción óptima (Mejor caso, 20% más productivas por región) y producción pésima (Peor caso, 20% menos productivas por región).

Palma de aceite

Los principales productores de aceite de palma en el mundo son Indonesia y Malasia quienes para 2008 representaron el 75,6% del total del área sembrada de palma de aceite en el mundo. Colombia, participa con el 1,9% del área sembrada del total mundial, según se observa en la Tabla 1.

Tabla 1: Área en producción de palma de aceite en el mundo. (en miles de hectáreas-año)

País	2004	2005	2006	2007	2008	Part. 2008 (%)
Indonesia	3.320	3.690	4.110	4.540	4.980	42,4
Malasia	3.402	3.552	3.678	3.741	3.900	33,2
Tailandia	298	316	340	410	450	3,8
Nigeria	367	370	378	390	405	3,4
Colombia	153	164	178	200	221	1,9
Ecuador	176	190	198	203	207	1,8
Costa de Marfil	152	160	167	208	215	1,8
Papúa Nueva Guinea	85	98	92	100	17	1
Otros	667	696	730	954	1.246	10,6
Total	8.620	9.226	9.871	10.746	11.741	100
Variación		7,0	7,0	8,9	9,3	

Fuente: FEDEPALMA. Anuario Estadístico 2009. Oil World Annual 2009.

De otro lado, los mayores rendimientos de aceite de palma crudo por hectárea en el mundo se encuentran en Malasia con 4,55 ton de aceite crudo por hectárea, mientras en Colombia es de 3,51 toneladas de aceite crudo por hectárea.¹

La producción de aceite de palma en Colombia se presenta en la zona norte, central, oriental y occidental.

- En la zona oriental se cuenta con 22 plantas extractoras en los departamentos de Caquetá, Casanare y Meta.
- En la zona norte, se tienen 14 plantas extractoras en Antioquia, Bolívar, Cesar y Magdalena.
- En la zona central, hay 6 plantas extractoras en Cesar, Norte de Santander y Santander.
- En la zona occidental, existen 7 plantas extractoras en el departamento de Nariño.

Para cada zona se presentan unos rendimientos diferentes, sin embargo para Colombia se tienen los siguientes indicadores.

¹ FEDEPALMA. Anuario estadístico 2009. Figura 22. Países con mayor rendimiento de aceite de palma crudo en 2008 (en toneladas por hectárea). Página 121.

Tabla 2: Rendimiento anual de la producción por zonas (en toneladas por hectárea)

Producto	Zonas	2004	2005	2006	2007	2008	Variación (%)
Fruto de palma de aceite	Oriental	19,56	18,44	19,29	16,33	14,76	-9,6
	Norte	21,44	20,73	18,48	17,05	15,15	-11,1
	Central	20,42	20,85	21,71	22,40	23,48	4,8
	Occidental	19,47	19,07	17,36	15,45	12,98	-16,0
	TOTAL	20,28	19,79	19,41	17,94	16,86	-6,0
	Variación (%)	15,4	-2,4	-1,9	-7,6	-6,0	
Aceite de palma crudo	Oriental	3,95	3,91	3,99	3,39	3,08	-15
	Norte	4,39	4,26	3,87	3,51	3,2	-9,4
	Central	4,15	4,29	4,45	4,57	4,98	2,8
	Occidental	3,93	3,92	3,59	3,02	2,24	-15,9
	TOTAL	4,11	4,11	4,02	3,67	3,51	-8,6
	Variación (%)	14,7	-0,2	-2,2	-8,6	-4,3	
Almendra de palma	Oriental	0,88	0,92	0,93	0,78	0,72	-16,5
	Norte	1,03	1,05	0,90	0,82	0,72	-9,7
	Central	1,04	1,00	0,97	1,09	1,14	12,0
	Occidental	0,80	0,83	0,74	0,63	0,51	-14,3
	TOTAL	0,95	0,97	0,91	0,85	0,80	-6,5
	Variación (%)	17,6	1,5	-6,0	-6,5	-5,2	

Fuente: FEDEPALMA. Anuario estadístico 2009

El aceite de palma tiene diferentes usos en la elaboración de bienes de consumo básico e insumos para otras empresas como: aceite líquido comestible, manteca, grasa para freír, grasa para hornear, grasa para confitería, grasa para helado, jabones, vanaspati y mezclas para alimentos concentrados.

Además se tiene aplicación para la industria oleoquímica, como materia prima para alcoholes grasos, emulsificantes, metil ésteres, glicerol y como producto terminado para combustibles, lubricantes, pinturas y surfactantes.²

Caña de azúcar

De acuerdo con las perspectivas agrícolas de la FAO/OECD, la caña de azúcar juega un rol importante en la producción de bioetanol. La razón es el costo relativamente bajo de la producción de etanol proveniente de la caña de azúcar, combinado con un favorable balance de gases de efecto invernadero (GEI) tal como lo demuestra la industria brasileña de etanol (Rosa, L., et al. 2009).

² FEDEPALMA. Anuario estadístico 2009. Página 39.

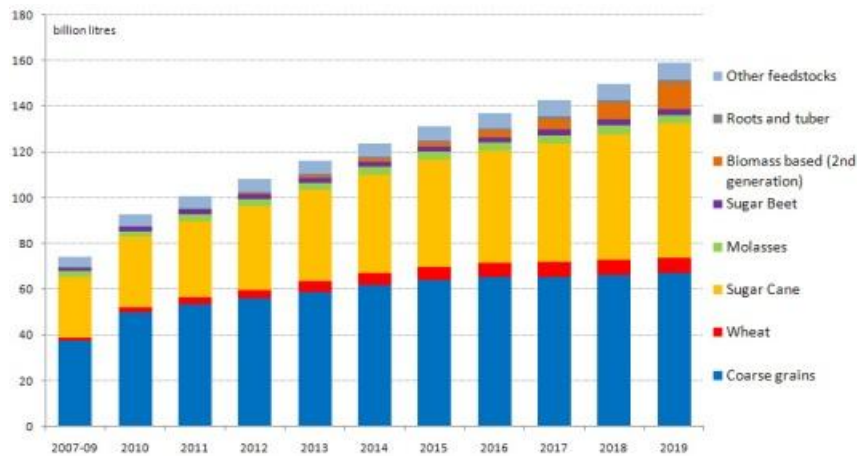


Figura 3: Desarrollo de la producción global de etanol, distinción por substratos, en mil millones litros. Fuente: FAO/OECD agricultural Outlook 2009

La caña de azúcar es una gramínea perenne procedente del sur de Asia. Hoy en día es cultivada en todas las regiones tropicales. Los mayores productores de caña de azúcar son Brasil e India con una producción anual aproximativa de 650 y 350 millones de toneladas, respectivamente (FAOSTAT, 2009). Colombia es el séptimo mayor productor, con una producción anual aproximativa de 40 millones de toneladas. Cerca de la mitad de esta cantidad está usada para la producción de azúcar y etanol (20.3 mio t en 2010 (Asocaña (2011))). La mayoría de la caña cultivada es empleada para la producción de azúcar, especialmente en China e India, los cuales producen básicamente azúcar para el mercado doméstico. El principal productor de etanol de caña de azúcar es Brasil, donde la mitad de la producción de caña de azúcar se destina a la producción de etanol. Colombia es el primer país en términos de productividad agrícola (ver Figura 4).

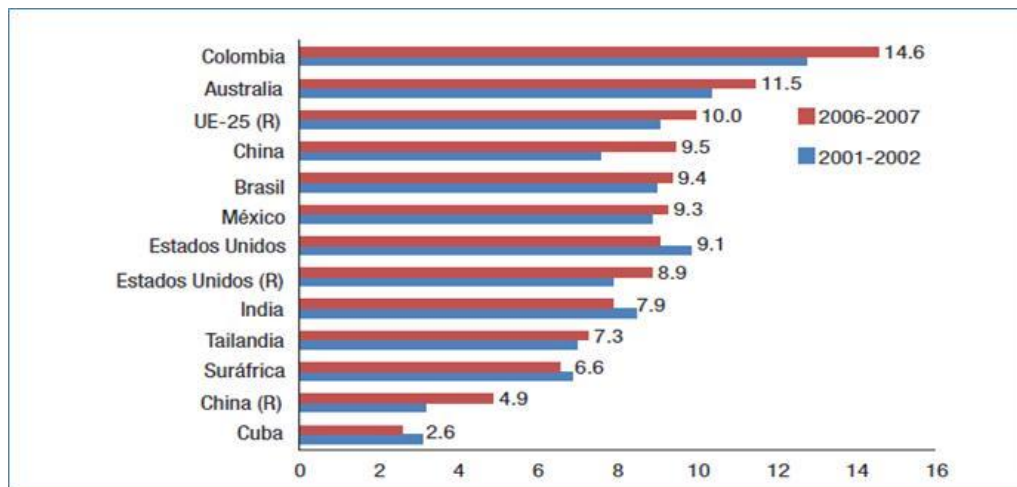


Figura 4: Productividad azucarera mundial (promedio toneladas de azúcar por hectárea-año). Fuente: LMC International, 2008.

Hoy, Colombia es el segundo mayor productor de caña de azúcar y también de bioetanol en Latinoamérica después de Brasil.

Tabla 3: Producción mundial de caña azucar

No	País	Producción de caña total [ton/año]
1	Brasil	648.921.280
2	India	348.187.900
3	China	124.917.502
4	Tailandia	73.501.610
5	Pakistán	63.920.000
6	México	51.106.900
7	Colombia	38.500.000
8	Australia	33.973.000
9	Argentina	29.950.000
10	Estados Unidos	27.603.000

Fuente: www.finagro.com.co basado en dato de FAO Dirección de Estadística.

La industria de la caña para la producción de azúcar en Colombia está tradicionalmente concentrada en el Valle Geográfico del Río Cauca, en áreas que comprenden principalmente los departamentos de Cauca, Valle del Cauca y Risaralda. En esta llanura aluvial tropical de hasta 1000 m de elevación, es posible la producción durante todo el año, generando altos rendimientos por unidad de área. Sin embargo, debido a la creciente demanda, están emergiendo nuevos desarrollos de producción de caña de azúcar en otras regiones del país (para la producción de azúcar y/o etanol).

3 Referencias

Asocaña (2011). Informe Anual 2009 - 2010. Asocana. Cali, Colombia.

CARB (2009). Californian Low Carbon Fuel Standard. Resolution 09-31. S. o. California. Sacramento: 19.

Dehue, B., C. Hamelinck, et al. (2007). sustainability reporting within the RTFO: Framework Report. RTFO, Ecofys: 83.

EU-Commission (2008). "Directive 2008/30/EC of the European Parliament and of the Council on the promotion of the use of energy from renewable sources." Official Journal of the European Union: 61.

FAO (2008). "The State of Food Security in the World 2008."

FAOSTAT (2009). Agriculture Data, Food and Agriculture Organization of the United Nations. Sugar cane.

Greiler, Y. (2007). Biofuels - Opportunities or Thread for the Poor? Berne, Swiss Agency for Development and Cooperation SDC - Natural Resources and Environment Division: 10.

IEA (2007). Potential Contribution of Bioenergy to the World's Future Energy Demand. Paris, IEA Bioenergy: 12.

Leuenberger, M. and A. Huber-Hotz (2006). Botschaft zur Änderung des Mineralölsteuergesetzes. Bern: 30.

Monahan, J. (2008). Afro-Colombians fight biodiesel producers BBC News. Bogota.

Rosa, L. et al. Biofuel contribution to mitigate fossil fuel CO₂emissions: Comparing sugar cane ethanol in Brazil with corn ethanol and discussing land use for food production and deforestation. http://jrse.aip.org/resource/1/jrsebh/v1/i3/p033111_s1

RSB (2008). Roundtable on Sustainable Biofuels: Global Principles and criteria for sustainable biofuels production. Version Zero. Lausanne, EPFL: 12.

UNEP (2009). Assessing biofuels: towards sustainable production and use of resources. Obtenido de <http://www.unep.org/resourcepanel/Publications/AssessingBiofuels/tabid/56055/Default.aspx>. Pag 31.