

---

# CARACTERIZACIÓN DE SISTEMAS AGROINDUSTRIALES: UN ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS SECTORES SUCROENERGÉTICOS DE BRASIL Y COLOMBIA

BRYAN MANUEL JULCA-BRICEÑO y MARCOS FAVA NEVES

---

## RESUMEN

La preocupación por la creciente demanda de alimentos y combustibles ha dirigido la atención a países con condiciones para abastecer los requerimientos globales. Igualmente, la formación de una conciencia ambiental ha obligado a varios gobiernos a implementar programas de adición de biocombustible a los derivados del petróleo. Considerando su relevancia como productores mundiales y sudamericanos, este estudio realiza una caracterización de los sectores sucroenergéticos de Brasil y Colombia, basado en una visión de sistemas agroindustriales,

organización industrial y economía de costos de transacción. La metodología empleada consideró un levantamiento de información secundaria y entrevistas en profundidad. Las principales diferencias encontradas se centran en el nivel de desarrollo institucional y volumen de producción. Sin embargo, el uso de la misma materia prima: caña de azúcar, las políticas de apertura comercial, el acercamiento cultural e integración regional, son factores que podrían generar lazos de intercambio comercial y cooperación tecnológica entre ambos países.

En este trabajo se compara los sistemas agroindustriales de la caña de azúcar del Brasil y Colombia. La selección de estos países se debe a su importancia como productores mundiales y a sus perspectivas de crecimiento. A pesar de las diferencias en términos de volúmenes, Brasil y Colombia son los principales productores de caña de azúcar en América del Sur. En el 2009, Brasil fue el primer productor global con 558,14×10<sup>6</sup>ton (IBGE, 2009) mientras que Colombia, con 17,9×10<sup>6</sup>ton, ocupó el puesto décimo tercero (ASOCAÑA, 2009b). Ambos países producen azúcar y etanol, sin embargo Colombia aún no alcanza niveles destacables en términos energéticos y tampoco

ha incursionado significativamente en bioquímica o créditos de carbono.

La expansión del cultivo y el número de empresas participantes ha sido un factor decisivo en el desarrollo del sector. En Brasil existen más de 9×10<sup>6</sup>ha plantadas y registra 438 ingenios en producción. Colombia cuenta con alrededor de 0,2×10<sup>6</sup>ha y 14 ingenios, cuatro de ellos produciendo etanol y otros cuatro en vías de instalación (MAPA, 2010). Esta realidad es resultado de más de tres décadas de planificación, promoción e inversiones brasileiras.

No obstante, Colombia apenas está ingresando al mercado sucroenergético y tiene como ventajas una experiencia sólida de asociativismo e índices de productividad competitivos, además del apoyo estatal para impulsar su desarrollo.

Cuenta también con 3×10<sup>6</sup>ha potencialmente aprovechables, la necesidad diversificar su matriz energética y el acceso de mercados internacionales a través de políticas comerciales proactivas (MADR, 2009).

El objetivo central del estudio es analizar comparativamente los sistemas agroindustriales (SAGs) de la caña de azúcar en Brasil y Colombia, específicamente los segmentos de producción de materia prima y procesamiento industrial, basado en una visión de sistemas agroindustriales, organización industrial y economía de costos de transacción.

## Métodos

La metodología del estudio consideró dos fases. En la primera

---

**PALABRAS CLAVE / Brasil / Caña de Azúcar / Colombia / Energía / Etanol / Sistemas Agroindustriales /**

---

Recibido: 03/03/2010. Modificado: 12/04/2011. Aceptado: 15/04/2011.

**Bryan Manuel Julca-Briceño.** Economista, Magíster en Administración de Organizaciones, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, Brasil. Magíster en Finanzas, Universidad del Pacífico, Perú. Investigador, Centro de Pesquisa e Projetos em Marketing e Estratégia (MARKESTRAT), Brasil. Dirección: Rua Maestro Ignácio Stabile, 520, CEP: 14025-640, Alto da Boa Vista, Ribeirão Preto, São Paulo-Brasil. e-mail: mjulca@markestrat.org

**Marcos Fava Neves.** Ingeniero agrónomo, Escuela Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo (USP), Brasil. Magíster y Doctor en Administración, USP, Brasil. Profesor, USP, Ribeirão Preto, Brasil. Director, MARKESTRAT, Brasil. e-mail: mfaneves@usp.br

---

se efectuó un levantamiento de información secundaria sobre ambos SAGs. En la segunda fase fue realizada una investigación exploratoria utilizándose entrevistas en profundidad con especialistas de instituciones brasileñas y colombianas ligadas a las industrias estudiadas.

### Referencial teórico

*Sistemas Agroindustriales.* El *commodity system approach* (CSA) surgió con el trabajo de Davis y Goldberg (1957), de la Universidad de Harvard, donde fue introducido el concepto de *agribusiness* como “la suma de las operaciones de producción, almacenamiento y procesamiento, así como de la distribución de los productos agrícolas e ítems producidos a partir de estos” (Zylbersztajn, 2001). Posteriormente, con una visión sistémica más compleja, Goldberg (1968) incorporó todos los agentes que afectan la coordinación de los flujos de productos, tales como los órganos estatales, mercados futuros y asociaciones de comercio.

Otra de las corrientes que estudia a los negocios agrícolas es el enfoque de cadena (*filière*), desarrollado por la escuela industrial francesa en los '60. Analiza la secuencia de actividades que transforma un *commodity* en un producto listo para el consumidor final. No otorga importancia especial al precio en el proceso de coordinación y se centra especialmente en aspectos distributivos del producto industrial (Zylbersztajn, 2001). Según este enfoque, la articulación de la cadena es influenciada por las posibilidades condicionadas por la tecnología y por las estrategias de los agentes que buscan maximizar sus utilidades. Entre los agentes hay interdependencia o complementariedad, establecida por las fuerzas jerárquicas. En diferentes niveles de análisis la cadena es capaz de asegurar su propia transformación (Morvan, 1991).

Entre los autores que representan a cada uno de los enfoques destaca Batalha (1997) quien, bajo influencia del modelo francés, segmenta la cadena de producción en tres subsectores que comprenden la comercialización, la industrialización y la producción de materias primas. Por otra parte, Zylbersztajn (2001) adaptó el enfoque de Goldberg a América Latina, utiliza el concepto de SAG-Sistema Agroindustrial y lo incluye en el enfoque de red, donde cada agente tendrá relaciones contractuales con otro o más agentes.

*Teoría de la organización industrial (OI).* El campo de la OI se inició con

Mason (1939), quien buscó generalizaciones para clasificar las firmas en estructuras y condiciones similares de mercado, a fin de comprender cómo podrían modificar su entorno. La política de precios fue colocada como el objeto de la economía y vista como la acción deliberada de los agentes para influenciar en el sector. A partir del trabajo de Mason, en Harvard fue concebido lo que Scherer (1970) denominó “paradigma introductorio”. Esta propuesta considera que el desempeño de las industrias depende de la conducta de los vendedores y compradores (respecto a políticas de precios, cooperación, etc.) basada en la estructura del mercado. Nuevos avances teóricos fueron incorporados posteriormente, siendo que Scherer y Ross (1990) definieron que el objeto de la OI es el análisis de cómo los procesos de mercado orientan las actividades productivas para atender la demanda, cómo esos procesos fallan y cómo se ajustan para alcanzar un desempeño estandarizar.

Según Farina (2001), las relaciones entre los segmentos de la cadena productiva pueden estar apoyadas en la OI, cuyo objeto son las estructuras imperfectas de mercado, sus patrones de competencia y la repercusión para las políticas públicas y las estrategias empresariales. Igualmente, la OI determina las características de un mercado que puede precisar de intervención estatal. Para eso es necesario verificar la existencia de fallas en los eslabones de las cadenas y focalizar la participación gubernamental a los tipos de imperfecciones existentes (Moraes, 2002).

*Economía de los costos de transacción (ECT).* Coase (1937) fue el primero que trató sobre los costos de transacción, admitiendo que en las operaciones de las empresas existen costos para administrar la incertidumbre del ambiente institucional. Este enfoque deja atrás el concepto de firma como unidad de producción para pasar a ser analizada como un complejo de contratos. Para Coase, los costos de transacción podrían ser divididos en: costos de obtener información y costos de negociación para establecer un contrato.

El supuesto básico de la ECT es que existen costos en la utilización del sistema de precios así como en la conducción de contratos. Para Farina (1999) la minimización de costos de producción determina el grado de integración vertical u horizontal para operar eficientemente. Williamson (1985) definió los costos de transacción como “los costos ex-ante de preparar, negociar y salvaguardar un acuerdo, así

como los costos ex-post de ajustarlo y adaptarlo cuando la ejecución es afectada por fallas, errores, omisiones y alteraciones inesperadas”.

A partir de la visión de la empresa como un “nexo de contratos”, se abrió la posibilidad del estudio de las organizaciones como “iniciativas institucionales” que regulan las transacciones, sea por medio de contratos formales, amparados por la ley, o de acuerdos informales, amparados por salvaguardas de reputación y otros mecanismos sociales (Zylbersztajn, 2005).

Según Vian (2002), basado en las formas de gobernanza de Williamson, la especificidad de los activos, unida al oportunismo y los vacíos contractuales, genera riesgos y altos costos de transacción para formular y supervisar contratos. Por eso, cuando los costos se elevan, las empresas optan por la integración vertical, en detrimento de la coordinación vía mercado.

Williamson (1985) consideró que la OI y la ECT son semejantes, debido a que las dos procuran desventar el propósito de la sustitución de la organización de mercado por formas más complejas de contratos. Según ese autor, la respuesta está en cada enfoque: la OI procura la explicación en la búsqueda del poder de mercado y la ECT en la búsqueda de la eficiencia.

## Resultados

### *Caracterización de los sectores sucroenergéticos de Brasil y Colombia*

*Producción de materia prima.* Brasil y Colombia, si bien con marcadas diferencias en términos de volúmenes, son los principales productores de caña de azúcar en América del Sur. En el ranking mundial del 2008, Brasil ocupó el primer lugar con una producción de 558,1×10<sup>6</sup>ton (IBGE, 2009) mientras que Colombia, con 19,2×10<sup>6</sup>ton, ocupó el puesto 13 (ASOCAÑA, 2009b). Ambos países destinan la materia prima a producción de azúcar y etanol.

Como puede observarse en la Tabla I, la caña de azúcar colombiana representa menos del 5% de la producción brasileña. No obstante esto, Colombia presenta mayores rendimientos por hectárea (50ton/ha más que Brasil). Dichos resultados se explican por el uso de sistemas de irrigación (ASOCAÑA, 2009b). Es importante indicar que además de la producción industrial de azúcar y etanol, la fabricación de panela supera las 250000ha y está directamente relacionada con la agricultura de subsistencia (USDA, 2009).

A diferencia de Brasil, que casi duplicó en una década la extensión plantada, Colombia no presenta crecimiento de su área productiva, manteniéndose en ~200000ha. Esto se explica porque el Valle del Cauca no tiene áreas que permitan una expansión importante del cultivo (USDA, 2009). En ese sentido, el gobierno colombiano viene implementando programas para el consumo de biocombustibles que involucran la ampliación de la frontera agrícola en otras regiones, con potencial para alcanzar 3,8×10<sup>6</sup>ha (MARD, 2009).

En lo referente a las zonas de producción, los estados brasileros de São Paulo y Minas Gerais concentran 62% del área cultivada y 66% de la producción, mientras en Colombia, los departamentos del Valle del Cauca y Cauca, representan juntos 96 y 97%, respectivamente (Tabla II). Debido a condiciones climáticas, el Valle del Cauca, junto a la costa del Perú, algunas áreas de Hawai y las Islas Mauricio, son las únicas cuatro zonas en el mundo donde se puede cultivar caña durante todo el año; no existe zafra (CEPAL, 2002).

En Brasil, gracias al trabajo de instituciones como Cooper-sucar, Rede Interuniversitária, Instituto Agronómico de Campinas y Canavialis, existen más 550 variedades de caña de azúcar adaptadas a prácticamente cualquier condición edafoclimática (García, Conejero y Neves, 2009). Sin embargo, según el Censo Varietal 2008 (Schiavinato *et al.*, 2008), realizado en los estados de São Paulo, Matto Grosso y Matto Grosso do Sul, 50% de la producción corresponde a cinco variedades RB867515, SP81-3250, RB72454, RB855453 y SP83-2847 (Schiavinato *et al.*, 2008). En Colombia, como resultado del trabajo efectuado por el Centro de Investigación de la Caña de Azúcar (CENICAÑA) (Victoria, 2009) existen variedades adaptadas y con menor consumo de recurso hídrico; tres variedades concentran 86% de la producción: CC 85-92 (69%), CC 84-75 (13%) y V 71-51 (4%).

En lo que respecta al área cosechada, estados representativos como São Paulo reportan anualmente problemas de corte en 5% de la extensión, generado por lluvias que interfieren en la logística del procesamiento (Jornal Cana, 2009). Dicha caña, conocida como “bisada” es difícil de procesar y su productividad disminuye en hasta 15%. No están registradas este tipo de dificultades en la producción colombiana; sin embargo, en 2008, 15% de los campos dejaron de cosecharse oportunamente por problemas

TABLA I  
PRODUCCIÓN, ÁREAS Y RENDIMIENTOS (2000-2009)

Brasil	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Producción (×10 <sup>4</sup> t)	325,3	344,3	363,7	389,9	416,3	419,6	458,0	490,0	558,1	687,3
Área cosechada (×10 <sup>6</sup> ha)	4,8	5,0	5,1	5,4	5,6	5,8	6,2	6,6	7,3	8,6
Área plantada (×10 <sup>6</sup> ha)	4,8	5,0	5,2	5,4	5,6	5,6	7,0	7,4	8,4	9,11p
Rendimiento (t/ha)	67,5	69,4	71,3	72,6	73,9	72,8	74,1	74,7	76,6	79,8
Colombia	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009 <sup>p</sup>
Producción (×10 <sup>4</sup> t)	19,9	18,1	20,5	21,7	22,2	21,8	22,0	21,1	19,2	23,8
Área cosechada (×10 <sup>6</sup> ha)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Área plantada (×10 <sup>6</sup> ha)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Rendimiento (t/ha)	108,0	103,4	124,6	127,9	127,9	122,8	120,6	113,3	121,3	128,7

Fuentes: IBGE (2010), ASOCAÑA (2010).

laborales con los cortadores (‘corteros’), perjudicando los resultados (ASOCAÑA, 2009b). Hasta la campaña agrícola 2007-2008, apenas 10% de la producción colombiana fue cortada mecánicamente, mientras que la región centro-sur del Brasil ha avanzado 49% en el reemplazo de mano de obra (UNICA, 2009).

Según la CNA (*Comissão Nacional de Cana-de-Açúcar*) Brasil tiene 70000 productores de caña, 57% de ellos en la región centro-sur y 43% en el norte-nordeste (CNA, 2008). Ya Colombia, de acuerdo a ASOCAÑA (2009b), cuenta con 1750 cañicultores. También existen diferencias importantes en cuanto a propiedad de la producción entre ambos países. En 2008, 25% de la producción colombiana perteneció a los ingenios azucareros y 75% a productores independientes. Esta relación en Brasil fue de 55 y 45% respectivamente (MAPA, 2009).

Si bien no se ha encontrado información detallada sobre el tamaño de propiedad de los productores del Brasil y Colombia, la Asociación Colombiana de Productores y Proveedores de Caña de Azúcar (PROCAÑA) y la *Organização dos Plantadores de Cana da Região Centro Sul* (ORPLANA-Brasil) proporcionan datos referenciales. ORPLANA (2009) indica que 74,7% de los productores independientes son pequeños, 14,5% son medios y que los grandes productores representan solo el 10,8%. Aunque los grandes productores constituyen un número reducido de la población cañicultora, son responsables por 64,7% de la materia prima producida (Tabla III). En Colombia, PROCAÑA (2008) indica que 28,5% de los productores tienen predios de 1-50ha (producen hasta 6×10<sup>3</sup>t); 18,7% tienen propiedades de 51-100ha (hasta

TABLA II  
PRODUCCIÓN Y ÁREAS SEGÚN REGIONES (2009)

Brasil <sup>p</sup>			Colombia <sup>p</sup>		
Región / Estado	Área (×10 <sup>3</sup> ha)	Producción (×10 <sup>3</sup> t)	Departamentos	Área (×10 <sup>3</sup> ha)	Producción (×10 <sup>3</sup> t)
Sudeste	5494	462370	Valle del Cauca	148	19597
São Paulo	4686	397817	Cauca	29	3373
Minas Gerais	671	55881	Risaralda	3	306
Espírito Santo	81	4680	Caldas	3	322
Río de Janeiro	57	3992	Norte de Santander	1	52
Sur	677	56367	Cesar	2	151
Nordeste	1224	70079	Total	185	23800
Centro Oeste	1191	97378			
Norte	17	1097			
Total	8604	687290			

<sup>p</sup>: preliminar. Fuentes: CONAB (2009), DNP (2009).

121×10<sup>3</sup>t) y 52,8% cuentan con más de 100ha (producción >121×10<sup>3</sup>t).

*Producción de azúcar y etanol.* El sector sucroenergético tiene gran importancia económica. En 2008 representó 1,5% del PBI brasilero (Neves, Trombin y Consoli, 2009) y 1% del PBI colombiano (ASOCAÑA, 2009b).

Hasta febrero 2010 existían 438 ingenios en Brasil (MAPA, 2010), 4% dedicado exclusivamente a la producción de azúcar, 39% a la de alcohol y 57% de producción mixta. El sector sucroenergético alcanza a 1694 municipios, casi 30% del total brasilero (IBGE, 2009). Del total de plantas, 47% están instalados en el estado de São Paulo, donde funcionan 202 usinas, 65% de ellas aptas para producir tanto azúcar como etanol (MAPA, 2010). El abastecimiento de estos dos productos se mantiene debido a la estacionalidad agrícola. La zafra de la región centro-sur (responsable por el 85%) se concentra de mayo a abril, mientras que en el norte-nordeste es de setiembre a agosto (UNICA, 2009).

En 2008 la cadena productiva generó 1,28 millones de empleos, 38% destinados al cultivo de caña y 62% a la producción de azúcar y etanol. La masa salarial fue estimada en USD738,33×10<sup>6</sup>. Considerando los empleos informales, fueron generados ~1,43 millones de puestos de trabajo. Entre empleos directos e indirectos se alcanzó la marca de 4,29 millones de personas vinculadas a la caña de azúcar (Neves, Trombin y Consoli, 2009).

En Colombia existen 14 ingenios, de los cuales 13 conforman un clúster azucarero ubicado en el Valle Geográfico del Cauca, en los departamentos de Caldas, Cauca, Risaralda y Valle del Cauca (MADR, 2009). Estos procesan 99,7% del total de caña del país (ASOCAÑA, 2009b) conformando un oligopolio competitivo. El área de producción comprende 49 municipios, 5% del total nacional. Las principales razones de la concentración geográfica son las condiciones edafoclimáticas, la cercanía al puerto de Buenaventura y la disponibilidad de mano de obra. Según ASOCAÑA (2009a) en 2008 el sector generó 36000 empleos directos y 212000 indirectos.

Conforme la Tabla IV, la producción de derivados de caña de azúcar también registra diferencias significativas. Colombia representa 1% de la producción brasilera de etanol y 6,6% de la de azúcar. Esto es resultado de más de 30 años de planificación, promoción e in-

TABLA III  
NÚMERO DE PRODUCTORES Y NIVELES DE PRODUCCIÓN  
EN EL ESTADO DE SÃO PAULO

Niveles de producción (ton)	Nº de productores	% de productores	Producción (×10 <sup>3</sup> ton)	% de la producción
< 200	1352	8,6	207	0,2
De 201 a 800	3711	23,7	2388	2,2
De 801 a 4000	6637	42,4	17046	15,5
De 4001 a 10000	2268	14,5	19056	17,4
> 10000	1690	10,8	71008	64,7
Total	15658	100,0	109706	100,0

Fuente: ORPLANA (2009).

TABLA IV  
PRODUCCIÓN DE AZÚCAR Y ETANOL (2002-2009)

Brasil	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009 <sup>p</sup>
Etanol (×10 <sup>6</sup> lit)	12590	14470	14650	16040	17760	22560	27140	25866
Azúcar (×10 <sup>6</sup> TM)	22,6	25,0	26,6	26,0	30,0	31,0	31,0	34,6
Colombia	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009 <sup>p</sup>
Etanol (×10 <sup>6</sup> lit)	18,0	15,0	20,0	29,0	269,0	283,0	260,0	325,0
Azúcar (×10 <sup>6</sup> TM)	2,5	2,6	2,7	2,7	2,4	2,3	2,0	2,6

P: preliminar. Fuentes: CONAB (2009), IBGE (2009), Asocaña (2010).

versiones que han permitido que Brasil, y particularmente el centro-sur brasilero, tenga los menores costos de producción en el mundo (Toasa, 2009). El país dispone también de una industria nacional de maquinarias y un dinámico mercado interno de vehículos *flex* (García, Conejero y Neves, 2004). Colombia, por su parte, tiene entre sus principales logros el más alto nivel mundial producción de sacarosa: 14,8 vs 9,88t×ha<sup>-1</sup> del Brasil (LMC International, 2008). El mercado interno constituye un factor relevante. En el 2008, Brasil consumió alrededor de 40% de su producción de azúcar, cerca de 12×10<sup>6</sup>t, un crecimiento de 4,4% respecto al año anterior. De ese consumo, 40% fue destinado al consumo directo y 60% al uso industrial (Neves y Conejero, 2009). Ya el consumo interno colombiano alcanzó 1,73×10<sup>6</sup>t, 86% de la producción, con crecimiento de 1,3%. La relación consumo directo e industrial es 65-35% (ASOCAÑA, 2009b). El consumo per cápita brasilero alcanzó los 69k anuales, nivel que ha crecido 25% desde 1996, mientras que el colombiano reporta 35k con una tasa de crecimiento de 15% en el mismo período.

*Empresas productoras y estrategias de crecimiento.* Colombia promovió la producción de etanol a partir de 2001, con la promulgación de la Ley 693, estableciendo la adición de 10% de alcohol carburante en vehículos. Hasta el 2009, cinco empresas se involucraron en este

programa, Incauca, Ingenio Providencia, Mayagüez, Manuelita e Ingenio Risaralda. Además de estas destilerías, existen cuatro proyectos próximos a iniciar operaciones, con lo cual la capacidad sería duplicada (Tabla V). En setiembre del 2009, Brasil proyectaba activar 37 nuevas plantas, 15 de las cuales iniciaron actividades hasta febrero del 2010.

Según ASOCAÑA (2009b), en el 2008, los ingenios y destilerías colombianas facturaron USD1,2×10<sup>9</sup>, mientras en Brasil el monto ascendió a USD22,6×10<sup>9</sup> (Neves, Trombin y Consoli, 2009). Las diferencias registradas se explican por la expansión del cultivo, tamaño de mercado interno y exportaciones (Tabla VI).

Dos grupos concentran el 52% de la caña colombiana procesada en abril del 2009. El Grupo Riopaila Castilla, propietario de los ingenios del mismo nombre, procesa 22% del volumen nacional (1,6×10<sup>6</sup>t). El Grupo Ardilla Lülle, propietario de Incauca y Providencia, procesa 2,2×10<sup>6</sup>t (30%), seguido de Manuelita (14%) y Mayagüez (10%), con 976 y 747×10<sup>3</sup>t miles, respectivamente (PROCAÑA, 2009).

En octubre 2009, el *market share* brasilero fue alterado por la fusión de los grupos Louis Dreyfus del Brasil y Santa Elisa Vale, dando como resultado el surgimiento de la segunda empresa productora con capacidad para procesar 40×10<sup>6</sup>t/año. Asimismo, en enero de 2010, la multinacional

TABLA V  
PRODUCCIÓN DE ETANOL SEGÚN EMPRESA Y PROYECTOS  
DE INVERSIÓN EN COLOMBIA

En funcionamiento (2008)			En construcción (2009)		
Empresa	Producción (×10 <sup>6</sup> lit)	Capacidad (×10 <sup>6</sup> lit/día)	Empresa	Capacidad (×10 <sup>6</sup> lit/día)	Inicio de operaciones
Incauca	80	0,15	Río Paila	0,30	2011
Providencia	67	0,10	Bioenergy	0,30	2011
Manuelita	59	0,30	Alcoholes Quindianos	0,15	2010
Mayaguez	37	0,25	Ethanol Consortium	0,30	2011
Risaralda	17	0,25	Total	1,05	
Total	260	1,05			

Fuente: MADR (2009)

Bunge cerró negociaciones para adquirir 100% del Grupo Moema, lo cual la elevó a la tercer ubicación con 13,5×10<sup>6</sup>t, ligeramente delante de São Martinho y Guarani, cada una con 13×10<sup>6</sup>t. El Grupo Cosan es el líder del mercado con 60×10<sup>6</sup>t, y suscribió un *joint-venture* con la multinacional Shell a inicios del 2010. Es importante referir que, considerando todos sus socios, la cooperativa Coopersucar posee capacidad para procesar 67×10<sup>6</sup>t/año (UDOP, 2010). La empresa Shree Renuka Sugars (SRSL), principal refinadora de azúcar de la India y una de las más grandes del mundo, adquirió 100% de la Usina Vale do Ivaí en noviembre 2009 y anunció, en febrero 2010, la compra de 50,8% do Grupo Equipav. En ese sentido, según UNICA (2010), está suscitándose una convergencia de factores favorables al etanol que atrae a inversionistas extranjeros. En febrero 2010, el control de capital externo en el sector sucroenergético brasilero alcanza 22%, porcentaje menor que otros segmentos del agronegocio.

*Mercado externo.* Además de ser líder mundial en la producción de azúcar, con 20% de la producción global, Brasil es también el mayor exportador, 19,5×10<sup>6</sup>t, un 42% del mercado internacional. En 2009 Brasil exportó 24,3×10<sup>6</sup>t, un crecimiento de casi 25% respecto al año anterior, valorizadas en USD8,4×10<sup>9</sup> (SECEX, 2010; Tabla VII). Los principales importado-

res de azúcar brasilero en ese año fueron India, Rusia, Bangladesh, Emiratos Árabes, Nigeria y Argelia, responsa-

TABLA VI  
FACTURACIÓN DE LAS PRINCIPALES EMPRESAS  
DEL SECTOR SUCROENERGÉTICO (2008)

Brasil			Colombia		
Nº	Ingenio	×10 <sup>6</sup> USD	Nº	Ingenio	×10 <sup>6</sup> USD
1	Copersucar	2566	1	Incauca	190
2	Da Barra	905	2	Mayagüez	168
3	Cosan	885	3	Manuelita	150
4	NovAmérica	680	4	Providencia	132
5	Caeté	558	5	La Cabaña	103
6	Coruripe	502	6	Risaralda	79
7	Louis Dreyfus	493	7	Pichichi	60
8	Guarani	469	8	San Carlos	49
9	Usaçúcar	423	9	Carmelita	39
10	CrystalSev	342	10	Central Tumaco	21
11	Santa Elisa	333	11	Río Paila	13
12	Da Pedra	306	12	Central Castilla	10

Fuente: Exame (2009), LaNota (2009)

bles por 47% del mercado. India, el mayor consumidor mundial de azúcar, se convirtió en el primer destino de las ventas brasileras desde 2009 (18%) por problemas en su producción. Se prevé que ese comportamiento se extienda en el 2010.

Colombia es el séptimo exportador global de azúcar (Illovo Sugar, 2009). A pesar de la recuperación mostrada en 2009, durante el período 2003-2008 las exportaciones cayeron 63%. Esto se debió a condiciones cli-

TABLA VII  
EVOLUCIÓN DE LAS EXPORTACIONES DE AZÚCAR  
Y ETANOL (2001-2009)\*

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Brasil									
Azúcar	11,2	15,2	13	15,8	18,2	18,9	19,4	19,5	24,3
Etanol	0,34	0,78	0,74	2,37	2,59	3,43	3,53	5,12	3,3
Colombia									
Azúcar	0,93	1,13	1,29	1,23	1,18	0,93	0,72	0,48	1,00

\*Expresada en 10<sup>9</sup>lit de etanol y 10<sup>6</sup>t de azúcar. SECEX (2010), ASOCAÑA (2010).

máticas adversas y al aumento de la producción de etanol (USDA, 2009). En el 2009 los precios internacionales favorecieron a la mayoría de los países productores. Los principales destinos son Chile, Perú, Haití y EEUU, quienes responden por el 70% de las ventas externas (ASOCAÑA, 2009b); la exportación a EEUU es manejada por cuotas. Aunque las ventas a los dos primeros países se da a través de ventajas comerciales, las exportaciones al Perú podrían verse afectadas por la recuperación de su industria azucarera.

Entre 2001 y 2009, el crecimiento de las exportaciones brasileras de etanol fue de casi 16 veces (Tabla VII). El volumen vendido en el 2008 alcanzó 5,4×10<sup>9</sup> litros, un verdadero récord histórico que representó 63% del intercambio mundial de etanol. No obstante estos resultados, en 2009 las ventas cayeron 36%, influenciadas por los aumentos de precio del azúcar. A inicios de 2010 Brasil enfrentó escasez de etanol carburante en su mercado interno, generando cuestionamientos a la gestión de ingenios y destilerías. En 2009, 71% de las exportaciones fueron dirigidas a Holanda, Jamaica, India, Corea, Japón, EEUU y RU.

Actualmente no se registran exportaciones de etanol colombiano, debido a la existencia de una demanda interna insatisfecha y la alta producción de azúcar. Sin embargo, existe el interés de vender combustible a EEUU haciendo uso de las exoneraciones arancelarias del Tratado de Libre de Comercio, pendiente de ratificación por el congreso norteamericano.

Los EEUU son el mayor importador de etanol, con 34% del flujo mundial (LCM, 2008) y el principal comprador de las exportaciones brasileras; sin embargo, mantiene un arancel de USD0,54 por galón importado. Una de las estrategias adoptadas por los exportadores ha sido triangular con los países caribeños, transformando etanol hidratado en anhídrido para finalmente dirigirlo a territorio estadounidense (UNICA, 2008). En 2009 las exportaciones a Jamaica, Costa

Rica, El Salvador y Trinidad y Tobago alcanzaron el 22% (SECEX, 2010). La importación de etanol para atender el mercado EEUU crecerá continuamente y se espera un déficit de  $8 \times 10^9$  lit en 2018 (FAPRI, 2009).

Además de las estrategias en el flujo comercial, Brasil ha desarrollado una fuerte campaña informativa en EEUU a fin de esclarecer las ventajas del uso de etanol. La mayor conquista de esta política se produjo en febrero de 2010, cuando la *Environmental Protection Agency* (EPA) clasificó al etanol como combustible avanzado, 61% menos emisor de  $\text{CO}_2$  que la gasolina y 21% más eficiente que el etanol de maíz. Estos resultados respaldarán el deslinde de responsabilidades respecto al aumento de deforestación atribuida al sector sucroenergético y fortalecerán los pedidos de eliminación del arancel de USD0,54 con vigencia hasta diciembre 2010, pero con riegos de renovación (Julca-Briceño y Neves, 2010).

*Los niveles de adición y el parque automotor.* El inicio de la 'desregulación' en 1991 y la adición obligatoria de 24% en la gasolina (1998) favorecieron al aumento de la producción brasilera de etanol, cuyo impulso alcanzó su mayor auge con el lanzamiento del automóvil bicombustible (*flex fuel*) en el 2003. De 2003 a 2009 la participación de vehículos *flex* en las ventas de carros nuevos pasó de 7 a 88% (ANFAVEA, 2009). La flota vendida en 2009 fue de 3,14 millones, 11,4% superior al 2008.

Actualmente, el etanol comercializado en Brasil puede ser alcohol etílico anhidro combustible (AEAC) o alcohol etílico hidratado combustible (AEHC). El primero es un producto deshidratado con nivel de pureza mínimo de 99,3° INPM (unidad definida por el Instituto Nacional de Pesos e Medidas y está referida al nivel de pureza, con base en el porcentaje de alcohol en peso o grado alcohólico), que está destinado a la adición con gasolina A (100% gasolina) para la obtención de gasolina C. El AEAC es adicionado en proporción de 20-25%. El segundo (AEHC) tiene niveles de pureza entre 92,6 y 93,8° INPM, y puede ser usado en cualquier proporción de gasolina en vehículos adaptados (BNDES y CGEE, 2008).

En el caso de Colombia, desde el 2001, con la promulgación de la Ley 693, vigente para los centros urbanos con más de 500000 habitantes, se dio inicio al programa de adición de etanol en relación 10-90% hasta 2010. Según CEPAL/GTZ (2009) el impulso

del uso de etanol en Colombia se debió a razones de desabastecimiento energético.

En el 2010 se tenía previsto un incremento en la adición de etanol, de 10 a 15%, y de 15 a 25% en el 2020; sin embargo, mediante Decreto 1135, el gobierno colombiano determinó que, partir del 2012, los vehículos menores de 2000cc usarán niveles del 85%. El decreto también establece que la oferta de vehículos adaptados debe subir a 80% en el 2014, y a 100% en el 2016. Igualmente, el *flex fuel* aplicará para todos los vehículos de más de 2000cc a partir de 2013. Esta decisión ha generado grandes retos y oportunidades: por un lado la necesidad de desarrollar un parque automotor que cumpla las normas y, por otro, el urgente impulso de la producción de etanol. En 2008 el programa de adición solo alcanzó a cubrir el 83% del consumo interno y la mezcla promedio cubrió 8,3% en todo el país (ASOCAÑA, 2009b).

*Bioelectricidad.* La generación de energía a partir de caña constituye una oportunidad para la industria sucroenergética. Según proyecciones de UNICA (2010), para la zafra 2015/2016 la electricidad a partir del bagazo será la tercera fuente de ingresos de los ingenios brasileros con 16%, mientras que aun representa el 1% de la facturación bruta. Entre las ventajas están la concentración de zafra de la región centro-sur en época seca de los reservorios hidroeléctricos (mayo-setiembre) y el aumento de demanda, calculada en 3000MW/año (EPE, 2008).

La generación efectiva de 269 ingenios en el 2008, incluyendo el consumo propio, fue de 1800MW; 29 de ellos vendieron un promedio anual de 544MW por 15 años, equivalente a  $\text{USD}340 \times 10^6$  (Neves, Trombin y Consoli, 2009). A pesar de esto, el aprovechamiento de todo el potencial energético está lejos del ideal; actualmente existen desperdicios de energía con tecnologías intermediarias y obsoletas (Neves y Conejero, 2009). Conforme las estimaciones del BBI (2009), si anualmente el sector hiciera uso del 75% del bagazo y 50% de la paja de la caña de azúcar, llegarían a producirse 12,1GW en la zafra 2015/2016 y 15,2GW en la zafra 2020/2021, siendo que en esos períodos la demanda atendida pasaría de 3,58 a 15% (ANEEL, 2008). Se estima que la actual capacidad de 269 ingenios tiene potencial de generación igual a la hidroeléctrica de Itaipú, del 4000MW.

Según ASOCAÑA (2009), en 2008 los ingenios colombianos produjeron  $6 \times 10^6$  t de bagazo; 15%

se destinaron a la industria papelera y 85% a combustible de las plantas. La capacidad total instalada es de 155MW, siendo efectivamente cogenerados 102MW. De este último valor, 8MW fueron comercializados por la red nacional. Para promover el sector, desde julio 2008, el gobierno exoneró impuestos a la energía de autoconsumo generada por los ingenios, lo que ha atraído inversiones al sector. Se espera que en 2011 la capacidad de generación aumente a 274MW, lo que permitiría excedentes de 160MW.

*Alcoquímica.* El etanol para uso no energético es utilizado principalmente en la producción de bebidas, cosméticos, productos farmacéuticos y químicos. Según Balance Energético Nacional Brasilerio (EPE, 2009), este consumo fue de  $720 \times 10^6$  lit en el 2008. La producción brasilera de bioplástico es realizada en escalas mínimas, pero con inversiones importantes que avizoran grandes facturaciones. Tres proyectos principales vienen desarrollándose a cargo de las siguientes empresas: Braskem, con capacidad a producir 200000t de bioplástico en 2011; Dow Chemical, con previsiones de obtener 350000t; y Solvay/Coopersucar, con 120000t. Se estima que estas plantas demandarán  $1,95 \times 10^9$  litros de etanol en el período 2011-2017 (EPE, 2008).

Para Colombia no se han identificado datos respecto a los avances en la producción de bioplásticos, pero se registra el funcionamiento de Sucromiles, única empresa colombiana de sucroquímica, propiedad del Grupo Tate y Lyle y la Organización Ardilla Lülle. Sucromiles es abastecida por los ingenios Incauca y Providencia, pertenecientes a Ardilla Lülle.

*Créditos de carbono.* El Protocolo de Kyoto permite la participación voluntaria en el mercado de créditos de carbono a través del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), abriendo posibilidades al sector sucroenergético mundial. En términos de volumen, Brasil ocupa el tercer lugar en las ventas globales de  $\text{CO}_2$  con 3% del mercado en 2008. China e India ostentan los primeros lugares con 84 y 4%, respectivamente. Durante el período 2000-2008, Brasil fue responsable por 8% del volumen negociado. Según UNFCC (2010), hasta fines del 2009, 24 de los 68 proyectos registrados en el MDL están relacionados a la industria cañera, generando una reducción de  $473,94 \times 10^3$  t de  $\text{CO}_2$ e, equivalentes a  $\text{USD}4 \times 10^6$  año en el 2009. De esos créditos, el 75% correspondieron al estado de São Paulo.

TABLA VIII  
MODELO DE ABASTECIMIENTO DE CAÑA POR LOS INGENIOS BRASILEROS

Estrategia	Descripción
Integración vertical	El ingenio es propietario de la tierra, siendo responsable de todo cultivo.
Arrendamiento	El ingenio arrenda áreas por un plazo mínimo de 5 años y realice el cultivo. Paga al productor en tons de caña.
Aparcería minoritaria	El ingenio cede el área en posesión (propia o arrendada) para que un productor aparcerero realice el cultivo. El contrato es por 5 años y el ingenio recibe una participación minoritaria en las utilidades.
Aparcería intermediaria	El propietario cede el terreno listo para que el ingenio efectúe el plantío. El propietario se encarga de las labores culturales. El contrato dura 5 años.
Aparcería mayoritaria	El propietario cede la tierra por un porcentaje de la caña plantada y gerencia el cultivo. El ingenio recibe una participación mayoritaria de las utilidades. El contrato dura 5 años.
Proveedor aparcerero	El plantío y las labores culturales son realizadas por el productor. El corte, carguío y transporte (CCT) corre a cargo del ingenio, quien firma contrato anual de compra y venta.
Proveedor tradicional	Productores cultivan en tierras propias o arrendadas. El CCT puede ser propio o tercerizado. La entrega se efectúa directamente al ingenio.
Caña spot (en puerta)	Son productores que no firman contratos y aseguran la caña para ser vendida en la zafra, a riesgo propio.

Adaptado de Neves y Conejero (2010).

Por su parte, Colombia registra 20 proyectos en 2009 y solo uno relacionado a la cadena de la caña de azúcar. La fue presentada por Ingenios del Cauca (Incauca) para reducir la emisión de  $35,1 \times 10^3$  t de CO<sub>2</sub>e a partir de la recolección y transformación del barbojo en energía. Se estima una facturación anual en este proyecto de USD300×10<sup>3</sup> (UNFCCC, 2010).

*Ambiente institucional: Formación de precio y cuotas de producción*

El mercado azucarero colombiano es regulado mediante cuotas de venta establecidas mensualmente por ASOCAÑA, las cuales dependen de la producción de cada ingenio y su participación en la industria. Esto permite mantener niveles de oferta controlados por un Fondo de Estabilización de Precios, creado mediante Decreto N° 569

del año 2000 y administrado por ASOCAÑA, a fin de evitar la competencia desmedida (Buenaventura *et al.*, 2004). El fondo calcula un precio promedio ponderado de todas las ventas de azúcar, tanto internas como externas. Los ingenios que reciben un precio mayor al ponderado, transfieren recursos a aquellos ingenios con precios por debajo del precio ponderado (Prada, 2004).

En cuanto a precios de etanol, hasta abril 2009 se fijaron en base a los del azúcar refinado de exportación de la Bolsa de Londres. No obstante, el cuestionamiento por el alza de 71% en menos de un año, llevó al Ministerio de Minas y Energía a cambiar este referente por el precio del azúcar crudo de la Bolsa de Nueva York. La fórmula de cálculo considera otras variables definidas en la Resolución 181088 y sus modificatorias (Seimana, 2009).

TABLA IX  
MODELO DE ABASTECIMIENTO DE CAÑA POR LOS INGENIOS COLOMBIANOS

Estrategia	%	Descripción
Proveedor aparcerero (en campo)	53	El productor vende el producto en el campo y el ingenio se encarga de las labores de CCT. El pago se realiza en función a productividad de la caña y el precio del azúcar.
Integración vertical	25	El ingenio es propietario de la tierra, siendo responsable de todo cultivo.
Aparcería	18	El ingenio realiza todas las labores de cultivo y CCT. El productor pone la tierra y recibe un pago en función a la productividad de la caña y el precio del azúcar.
Arrendamiento	4	El ingenio realiza todas las labores de cultivo y CCT. El cultivador pone la tierra y recibe un pago en función al precio del azúcar.

Adaptado de Espinal *et al.* (2005).

En Brasil, desde 1999 y con la liberación del sector suroenergético, los precios de la caña, azúcar y etanol son dados libremente por el mercado, gracias a la interacción de oferta y demanda, siendo que el gobierno no interfiere. Esta decisión produjo mejoras en la eficiencia y redujo los costos de producción, beneficiando a toda la sociedad (UNICA, 2010).

Según Moraes (2000), a mediados de 1997 fue formado un grupo técnico integrado por representantes de los productores de caña de azúcar e industriales, con el objeto de desarrollar un nuevo sistema de remuneración y de presentar reglas mínimas para las operaciones, considerando que el gobierno no establecería los precios. Esta iniciativa dio inicio al *Conselho dos Produtores de Cana-de-Açúcar, Açúcar e Alcool do Estado de São Paulo* (CONSECANA). Así, el precio de la caña pasó a ser fijado en función del precio del ATR (azúcar total recuperable) por tonelada y de la calidad de la materia prima. El valor del ATR es calculado a través de una fórmula paramétrica que considera la calidad de la caña y los precios de los productos fabricados por el ingenio (azúcar y/o etanol). Los precios del azúcar y el etanol están dados por las fuerzas de oferta y demanda.

*Transacciones entre los productores de materia prima y la industria procesadora*

Según el Ministerio de Agricultura brasileiro, 55% del área cultivada es manejada por los ingenios; este predominio de la verticalización se debe a la necesidad de abastecimiento constante de materia prima, dado que la mayor parte (~70%) del costo de producción industrial proviene de la caña, además de la importancia logística frente al rápido deterioro, 24 horas después del corte (Neves y Conejero, 2010). Si bien no existen cálculos sobre la participación porcentual, pueden identificarse las estrategias de abastecimiento indicadas en la Tabla VIII.

En Colombia, la tenencia de la tierra y su explotación para el cultivo de caña ha evolucionado significativamente. Así, la propiedad de los ingenios pasó de 75% en 1960 a 25% en 2008. Sin embargo, existen tipos de

contratación que mantienen el control directo sobre el 50% del área cultivada (Tabla IX).

## Conclusiones

Debido a su naturaleza exploratoria y teniendo por objetivo central la caracterización de los sectores suroenergéticos brasilero y colombiano, este estudio presenta limitaciones. Sin embargo fue posible observar que las principales diferencias entre Brasil y Colombia radican en el nivel de desarrollo institucional y volúmenes de producción. En etapas evolutivas distintas, ambos países buscan expandir sus industrias haciendo uso de un contexto favorable a los biocombustibles, tomando como impulso su demanda interna y el potencial agrícola de sus territorios.

En ese sentido, la historia forjada por Brasil en las últimas décadas le asegura un papel protagónico en el futuro; no así en el caso de Colombia, que tiene como principal desafío el diseño de reglas de juego entre los agentes a fin de promover la expansión del área productiva más allá del Valle del Cauca. En ese sentido, la experiencia brasilera muestra que el primer paso es desarrollar el mercado interno, basado en el impulso de las inversiones directas y la identificación de la sociedad a partir de la generación de empleo y los beneficios ambientales.

Asimismo, la difusión de Colombia como potencial productor mundial de combustible favorecerá su crecimiento; no obstante, deberá garantizarse la preservación de áreas protegidas e impedir la deforestación. Por otra parte, la localización estratégica de Colombia y su acceso a dos océanos son ventajas comparativas a considerar en la formulación de planes.

Se sugiere que posteriores trabajos profundicen el análisis del ambiente institucional y los movimientos empresariales. Además, se recomienda desarrollar un estudio comparativo de costos de producción de ambos países, relaciones existentes en los sistemas de distribución, y posibilidades de internacionalizar ingenios y destilerías brasileros en Colombia.

## REFERENCIAS

- ANEEL (2008) *Estatísticas 2008*. Agência Nacional de Energia Elétrica. Brasília, Brasil. www.aneel.gov.br. (Cons. 13/11/2009).
- ANFAVEA (2009) *Estatísticas 2009*. Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores. São Paulo, Brasil. www.anfavea.com.br. (Cons. 20/11/2009).
- ASOCAÑA (2009a) *Asocaña, 50 años construyendo país*. Asociación de Cultivadores de Caña de Azúcar. Cali, Colombia. 12 pp.
- ASOCAÑA (2009b) *Informe anual 2008-2009: sector azucarero colombiano*. Asociación de Cultivadores de Caña de Azúcar. Cali, Colombia. 93 pp.
- ASOCAÑA (2010) *Informe anual 2009-2010: sector azucarero colombiano*. Asociación de Cultivadores de Caña de Azúcar. Cali, Colombia. 98 pp.
- BNDES/CGEE (2008) *Bioetanol de Cana-de-Açúcar: Energia para o Desenvolvimento Sustentável*. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social / Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. Rio de Janeiro, Brasil. 316 pp.
- BBI (2009) *Agronegócio em Análise*. Bradesco Banco Investimento 05/2009. São Paulo, Brasil. 15 pp.
- Batalha MO (1997) *Sistemas Agroindustriais: Definições e Correntes Metodológicas*. Atlas. São Paulo, Brasil. pp. 23-63
- Buenaventura VG, Moreno CA, Dussan RA, Rivera SA (2004) Mezcla óptima de azúcares. *Estudios Gerenciales* 20: 141-161.
- Coase RH (1937) The nature of the firm. *Economica New Series* 4: 386-405.
- CEPAL (2002) *El Conglomerado del Azúcar del Valle del Cauca*. Comisión Económica para América Latina y El Caribe. Santiago, Chile. 47 pp.
- CEPAL/GTZ (2009) *Tablero de Mando para la Promoción de los Biocombustibles en Colombia*. Comisión Económica para América Latina y El Caribe / Cooperación Técnica Alemana (GTZ). Santiago, Chile. 63 pp.
- CNA (2008) *Perfil do Setor Canavieiro Brasileiro*. Comissão Nacional de Cana-de-Açúcar. São Paulo, Brasil. 12 pp.
- CONAB (2009) *Acompanhamento da Safra Brasileira 2009. Cana-de-Açúcar: Terceiro Levantamento*. Companhia Nacional de Abastecimento. Brasília, Brasil. 16 pp.
- Davis JH, Goldberg RA (1957) *A Concept of Agribusiness*. Harvard University Press. Boston. 135 pp.
- DNP (2009) *Caña de azúcar: superficie cosechada, producción y rendimiento*. Departamento Nacional de Planeación. Bogotá, Colombia. www.dnp.gov.co. (Cons. 07/09/2009).
- EPE (2008) *Cadernos de Energia EPE: Perspectivas para o Etanol no Brasil*. Empresa de Pesquisa Energética. Brasília, Brasil. 62 pp.
- EPE (2009) *Balço Energético Nacional 2009*. Empresa de Pesquisa Energética. Rio de Janeiro, Brasil. 276 pp.
- Espinal CF, Martínez H, Ortíz L (2005) *La Agroindustria del Azúcar en Colombia. Una Mirada Global de su Estructura y Dinámica: 1991-2005*. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Bogotá, Colombia. 54 pp.
- Exame (2009) *Anuário do Agronegócio*. Exame 06-2008. São Paulo, Brasil. 145 pp.
- Farina EMMQ (1999) Competitividad e coordenação de sistemas agroindustriais: um ensaio conceitual. *Gestão Produção* 6: 147-161.
- Farina EMMQ (2001) Organização Industrial no Agribusiness. En Zylbersztajn D, Neves MF (Orgs.) *Economia e Gestão dos Negócios Agroalimentares*. Pioneira. São Paulo, Brasil. pp 39-60.
- FAPRI (2009) *US and World Agricultural Outlook 2009*. Food and Agricultural Policy Research Institute. Ames, IO, EEUU. 411 pp.
- Garcia LF, Conejero MA, Neves MF (2007) *Biodiesel: Um olhar para o Futuro com Base nos 30 Anos do PROÁLCOOL*. XLV SOUBER. Londrina, Brasil. 20 pp.
- Goldberg RA (1968) *Agribusiness Coordination: A Systems Approach to the Wheat, Soybean and Florida Orange Economies*. Harvard University. Boston, MA, EEUU. 256 pp.
- IBGE (2009) *Evolução da Produtividade da Cana-de-açúcar no Brasil*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Brasília, Brasil. www.ibge.gov.br.
- IBGE (2010) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. www.ibge.gov.br. Varias consultas.
- Jornal Cana (2009) Aumento da cana bisada preocupa especialistas. *Jornal Cana* 7-2009: 19. São Paulo, Brasil.
- Julca-Briceño BM, Neves MF (2010) Estratégias de Comunicação Institucional em Organizações Agroindustriais: Caso ÚNICA. *Visión Gerencial* 9: 332-347
- Illovo Sugar (2009) *International Sugar Statistics 2009*. Illovo Sugar. Durban, Sudáfrica. www.illovo.co.za. (Cons. 22/10/2009).
- La Nota (2009) Ranking ingenios azucareros y destiladores de etanol de Colombia. *Diario La Nota* (18/06/2009). Bogotá, Colombia. www.lanota.com.
- LCM (2008) *Ethanol Quarterly Third Quarter 2008*. LMC International Oxford, Inglaterra. 75 pp.
- Mason ES (1939) Price Production Policies of large-scale Enterprise. *Am. Econ. Rev.* 29: 64-71.
- MADR (2009) *Política Nacional de Biocombustibles*. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Medellín, Colombia. 22 pp.
- MAPA (2009) *Anuário Estatístico da Agroenergia 2009*. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento Brasília, Brasil. 161 pp.
- MAPA (2010) *Relação das Unidades Produtoras Cadastradas no Departamento da Cana-de-Açúcar e Agroenergia*. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Brasília, Brasil. 7 pp.
- Moraes MAFD (2000) *A Desregulamentação do Setor Sucroalcooleiro do Brasil*. Caminho Americana. Brasil. 238 pp.
- Moraes MAFD, Shikida PFA (2002) *Agroindústria Canavieira no Brasil: Evolução, Desenvolvimento e Desafios*. Atlas. São Paulo, Brasil. 368 pp.
- Morvan Y (1991) *Filière de Production*. En Morvan Y (Ed.) *Fondements D'économie Industrielle*. 2ª ed. Économica. París, Francia. pp. 243-275.
- Neves MF, Conejero MA (2010) *Estratégias para a Cana no Brasil: Um Negócio Classe Mundial*. Atlas. São Paulo, Brasil. 312 pp.
- Neves MF, Trombin VG, Consoli MA (2009) *Mapeamento e Quantificação do Setor Suroenergético*. UNICA. São Paulo, Brasil. 36 pp.
- ORPLANA (2009) *Perfil dos Fornecedores Independentes de Cana-de-Açúcar do Estado de São Paulo na Safra 2008/2009*. Organização dos Plantadores de Cana da Região Centro-Sul do Brasil. São Paulo, Brasil. www.orplana.com.br.

- Prada OT (2004) *Incorporación del Fondo de Estabilización de Precios del Azúcar en Colombia*. Ilades-Georgetown University. Washington, DC, EEUU. 44 pp.
- PROCAÑA (2008) *Presentación del Sector*. Asociación Colombiana de Productores de Proveedores de Caña de Azúcar. Bogotá, Colombia. 50 pp.
- PROCAÑA (2009) Datos de producción industria azucarera, acumulado 2009. Asociación Colombiana de Productores y Proveedores de Caña de azúcar. *Procaña 86-6*: 30-31.
- Scherer FM (1970) *Industrial Market Structure and Economic Performance*. Rand McNally. Chicago, IL, EEUU. 576 pp.
- Scherer FM, Ross D (1990). *Industrial Market Structure and Economic Performance*. Houghton Mifflin. Boston, MA, EEUU. 713 pp.
- Schiavinato SR, Hoffmann HP, Carneiro MS, Vieira MA, Rosa JRBF, Chapola RG (2008) Censo varietal 2008 de cana-de-açúcar da região Centro-sul do Brasil. São Carlos, Brasil. *Anais Cong. de Iniciação Científica UFSCar 5*: 446.
- SECEX (2010) *SECEX-Aliceweb*. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Brasília, Brasil. <http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br>. Varias consultas.
- Semana (2009). Cadena de errores. Revista Semana (18/04/2009). Bogotá, Colombia. [www.semana.com](http://www.semana.com)
- Toasa J (2009) *Colombia: A New Ethanol Producer on the Rise?* United States Department of Agriculture. USDA, Estados Unidos. 15 pp.
- UDOP (2010) *Bunge finaliza aquisição do Grupo Moema*. União dos Produtores de Bioenergia. (13/01/2010). São Paulo, Brasil. [www.udop.com.br](http://www.udop.com.br)
- UNFCC (2010) *CDM Statistics*. United Nations Framework Convention on Climate Change. [www.unfccc.int](http://www.unfccc.int). Varias consultas.
- UNICA (2008) *Etanol: Entendendo o Mercado e os Preços*. União da Indústria da Cana-de-Açúcar. São Paulo, Brasil. 22/01/2008. São Paulo, Brasil. [www.unica.com.br](http://www.unica.com.br) (Cons. 22/01/2008).
- UNICA (2010) União da Indústria da Cana-de-Açúcar. [www.unica.com.br](http://www.unica.com.br). Varias consultas.
- USDA (2010) *Sugar annual: colombian sugar market Outlook 2009*. United States Department of Agriculture. EEUU. 10 pp.
- Vian CEF (2002) *Inércia e Mudança Institucional: Estratégias Competitivas do Complexo Agroindustrial Canavieiro no Centro-Sul do Brasil*. Tesis. Universidade Estadual de Campinas. Brasil. 289 pp.
- Victoria JIK (2009) Obtención de variedades de caña de azúcar para el sector azucarero colombiano con el enfoque en agricultura específica por sitio (AEPS) - Segunda parte. *Procaña 86-6*: 27-29.
- Williamson OE (1985) *The Economic Institutions of Capitalism: Firms, Markets, Relational Contracting*. Free Press. Nueva York, EEUU. 450 pp.
- Zylbersztajn D (2001) Conceitos gerais. En Zylbersztajn D, Neves MF (Org.) *Economia e Gestão dos Negócios Agroalimentares*. Thomson Learning. São Paulo, Brasil. 1-21 pp.
- Zylbersztajn D (2005) *Papel dos Contratos na Coordenação Agro-Industrial: um Olhar além dos Mercados*. XLIII SOBER. Ribeirão Preto, Brasil. 36 pp.

## CHARACTERIZATION OF AGROINDUSTRIAL SYSTEMS: A COMPARATIVE STUDY OF THE SUCRO-ENERGETIC SECTORS OF BRASIL AND COLOMBIA

Bryan Manuel Julca-Briceño and Marcos Fava Neves

### SUMMARY

Concern about the growing demand of food and fuel has focused the attention on countries with conditions to provide for global requirements. Also, the build-up of an environmental awareness has compelled several governments to implement programs for the addition of biofuels to oil derivatives. Considering their relevance as world and South American producers, this study makes a characterization of the sucro-energetic sectors of Brazil and Colombia, based on a view of agro-industrial systems,

industrial organization and transaction cost economy. The approach followed considered of a secondary information survey and in-depth interviews. The main differences found are centered on institutional development level and production volumes. However, the use of the same raw material, sugarcane, trade opening policies, cultural approaches and regional integration, are factors that could generate links of commercial exchange and technological cooperation between the two countries.

## CARACTERIZAÇÃO DE SISTEMAS AGROINDUSTRIAIS: UM ESTUDO COMPARATIVO DOS SETORES SUCROENERGÉTICOS DO BRASIL E DA COLÔMBIA

Bryan Manuel Julca-Briceño e Marcos Fava Neves

### RESUMO

A preocupação pela crescente demanda de alimentos e combustíveis tem dirigido a atenção a países com condições para abastecer os requerimentos globais. Igualmente, a formação de uma consciência ambiental tem obrigado vários governos a implementar programas de adição de biocombustíveis aos derivados do petróleo. Considerando sua relevância como produtores mundiais e sulamericanos, este estudo realiza uma caracterização dos setores sucroenergéticos do Brasil e da Colômbia, baseado em uma visão de sistemas agroindustriais,

organização industrial e economia de custos de transação. A metodologia empregada considerou um levantamento de informação secundária e entrevistas em profundidade. As principais diferenças encontradas se centram no nível de desenvolvimento institucional e no volume de produção. No entanto, o uso da mesma matéria prima: cana de açúcar, as políticas de abertura comercial, a aproximação cultural e integração regional, são fatores que poderiam gerar laços de intercâmbio comercial e cooperação tecnológica entre ambos países.