

El incremento mundial en la demanda de etanol y la pobreza en Brasil

Joaquim Bento de Souza Ferreira Filho



Este documento fue preparado para el proyecto “Programa de Cooperación CEPAL - AECID 2008 - Políticas e Instrumentos para la Promoción del Crecimiento en América Latina y el Caribe - Componente 4) Políticas: Comercio y Pobreza” (AEC/08/004) para la División de Comercio Internacional e Integración de la CEPAL.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la Organización.

Índice

I. Introducción	5
II. Objetivo	7
III. Metodología	9
IV. Pobreza y distribución del ingreso en Brasil en el año de referencia 2005.....	13
V. Composición de la demanda de trabajo en el complejo de producción de la caña de azúcar en Brasil	17
VI. Escenarios a ser simulados	23
VII. Diseño de la simulación	27
VIII. Resultados	31
A. Resultados generales	31
B. Resultados distributivos	39
IX. Comentarios finales	43
Bibliografía	45

I. Introducción

Brasil ha sido tradicionalmente uno de los productores más importantes de caña de azúcar y etanol. Desde 1975, cuando fue creado el Programa Nacional de Etanol (Programa Nacional do Alcool – Proalcool), el país ha producido combustible de etanol a gran escala. El incremento en las exportaciones de azúcar en los noventa, que competían con los insumos para la producción de etanol, generó racionamiento en el mercado brasileño de etanol y una reducción en el consumo que se prolongaron hasta 2003.

Desde entonces el escenario para el etanol ha vuelto a cambiar sustancialmente. El desarrollo de motores flexibles (que pueden utilizar tanto etanol como gasolina) y el incremento en el precio del petróleo le confirieron al etanol un nuevo estatus como combustible en Brasil, permitiendo a los consumidores elegir entre ambos, en función de los precios relativos. De acuerdo a un estudio del Ministerio de Energía y Minería (EPE, 2008a), en 2008 el etanol ya era económicamente viable en 19 de 26 estados en Brasil. La expansión de la economía brasileña en los últimos años incrementó dramáticamente las ventas de automóviles nuevos, la mayoría de ellos con motores flexibles. Según el estudio EPE (2008a), entre enero y junio de 2008 los vehículos de combustible flexible representaron el 87,4% de las ventas de nuevos vehículos livianos en Brasil. También de acuerdo a ese estudio, se proyecta que en 2017 la demanda de etanol hidratado será aproximadamente el 73% de la demanda total de combustibles líquidos (ciclo Otto) del país. Esto representaría una demanda total de etanol en 2017 de alrededor de 52,3 billones de litros, frente al consumo actual de 20,3 billones de litros en 2008.

Las exportaciones de etanol también se espera que aumenten enormemente. De 4,2 billones de litros en 2008, se proyecta que las exportaciones totales se dupliquen hacia 2017, alcanzando alrededor de 8,3 billones de litros. Y, finalmente, se proyecta asimismo que el uso de etanol en la industria química se incremente sustancialmente hasta 2017, con nuevas plantas industriales ya en construcción en Brasil (MME, 2008).

Diversas instituciones brasileñas líderes han elaborado recientemente escenarios para la expansión del etanol y la caña de azúcar en Brasil. Estos escenarios consideran, en general, el incremento en la oferta de caña de azúcar, el uso de la tierra, la generación de etanol y energía, así como proyecciones del lado de la demanda. Sin embargo, un asunto mucho menos estudiado es el de los impactos sociales que han de esperarse de tal expansión. La tecnología de producción de caña de azúcar difiere significativamente entre las regiones de Brasil. Lo mismo puede decirse acerca de la

estructura de tenencia de la tierra, lo que sugiere que el patrón de expansión de la caña de azúcar será clave para los resultados distributivos.

Ferreira Filho y Cunha Filho (2008), por ejemplo, muestran que la caña de azúcar producida en el noreste de Brasil es más intensiva en mano de obra que la producida en el sureste brasileño. Más aún, esas regiones también difieren en términos de la estructura de la demanda de trabajo en la agricultura en general, y en la caña de azúcar en particular, con el noreste demandando proporcionalmente más trabajadores de baja cualificación que el sureste, que demanda más trabajadores con alta cualificación (Ferreira Filho y Cunha Filho, 2008).

El agropecuario es un sector clave de la economía de Brasil. Con fuertes encadenamientos hacia delante y hacia atrás, el sector agropecuario daba cuenta en 2006 del 5,5% del PIB total brasileño (IBGE, 2008), y la población rural representaba aún en 2003 cerca de 19% de la población total. Es natural entonces que los cambios en el sector agropecuario tengan impactos importantes en la economía en su conjunto. Debido a sus características particulares en el mercado de trabajo, como proveedor de alimentos y fuente de suministro de energía, estos impactos son de naturaleza compleja, con resultados netos que dependen en gran parte de las características estructurales de la economía. Los impactos de la expansión proyectada de la caña de azúcar y el etanol en Brasil sobre la demanda de trabajo, la distribución del ingreso y la pobreza en el país son el objeto de este estudio.

II. Objetivo

El objetivo de este trabajo es evaluar los efectos sociales del incremento proyectado en la demanda doméstica y mundial de etanol sobre la economía brasileña. Para realizar tal evaluación, se realizaron diversos ejercicios mediante la combinación de una metodología de equilibrio general coputable, para evaluar impactos macroeconómicos, con otra de microsimulaciones, a fin de derivar de allí efectos sobre los posibles efectos en la incidencia de la pobreza y la distribución del ingreso.

Son de particular interés en el análisis los efectos sobre la demanda de trabajo en el país, tanto en el sector agrícola como en la economía en su conjunto, así como sus consecuencias sobre la distribución del ingreso de los hogares. El análisis de fondo se realiza a nivel micro, evaluando los efectos distributivos. La demanda de trabajo en la agricultura se desagregó con el fin de analizar los diferentes tipos de trabajadores.

Otro elemento de destaque en el desarrollo de las metodologías aplicadas es su dimensión regional al interior de Brasil, puesto que dentro del objetivo central del trabajo se incluye no únicamente la evaluación nacional de los efectos sociales del incremento de la demanda doméstica y mundial de etanol, sino también sus diversos impactos a lo largo y ancho de la geografía brasileña.

III. Metodología

Se utilizará un modelo de equilibrio general computable (EGC) de la economía brasileña para evaluar el impacto económico y distributivo del incremento prospectivo de la producción de etanol en Brasil. El modelo central de EGC es combinado con un modelo de micro-simulación de Brasil, y basa su estructura teórica en trabajos previos de Ferreira Filho y Horridge (2006), Ferreira Filho, Santos y Lima (2007), y Ferreira Filho y Horridge (2008).

No obstante, la base de datos utilizada en este trabajo es una nueva base de 2005. Está basada en las tablas de Insumo-Producto brasileñas para el año 2005 y la Encuesta Nacional de Hogares brasileña (Pesquisa Nacional por Amostragens de Domicílios – PNAD) de 2005 (IBGE, 2005). Las principales características del modelo se presentan a continuación.

El modelo de EGC utilizado aquí, TERM-BR, es un modelo inter-regional estático de Brasil basado en el modelo TERM de Australia (Horridge, Madden y Wittwer, 2005)¹. Consiste, en esencia, en 27 modelos de EGC separados (uno para cada estado brasileño), interconectados a través de los mercados de bienes y de factores. Para cada región, cada industria y demandante final combina variantes brasileñas e importadas de cada bien para producir un bien compuesto con elasticidad de sustitución constante (CES) específica para cada consumidor.

El consumo de los hogares de estos combinados doméstico/importados es modelizado a través del Sistema de Gasto Lineal, mientras que la demanda intermedia tiene una estructura Leontief (proporciones fijas). Las demandas de la industria por factores primarios siguen un patrón CES, mientras que el trabajo es en sí mismo una función CES de 10 tipos diferentes de trabajo. Estos distintos tipos de trabajo son definidos de acuerdo a los salarios, como proxy de las cualificaciones. El modelo distingue 35 sectores productivos (o industrias) y 35 productos. La tierra agrícola es distribuida entre las actividades agropecuarias mediante una frontera CET. Los volúmenes de exportación se determinan mediante esquemas de demanda externa con elasticidad constante.

Estos modelos de EGC regionales están interconectados por el comercio de bienes, apoyados en grandes vectores de comercio inter-regional que registran, para cada producto, la región de origen y de destino, los valores de los bienes brasileños y extranjeros transportados, así como los márgenes de transporte y comercio asociados². Los consumidores de vegetales de San Pablo³, por ejemplo,

¹ Se han desarrollado versiones del modelo TERM para Australia, Brasil, Finlandia, China, Indonesia y Japón. Material relacionado con este modelo puede encontrarse en www.monash.edu.au/policy/term.htm.

² Las dimensiones de esta matriz de márgenes son: 32*2*2*27*27 [COM*SRC*MAR*REG*REG].

sustituyen entre vegetales producidos en los 27 estados de acuerdo a sus precios relativos, bajo un sistema de demanda CES⁴.

Con 27 regiones, 35 industrias, 35 productos y 10 tipos de trabajo, el modelo contiene alrededor de 650 mil ecuaciones no lineales. Es resuelto con GEMPACK (Harrison y Pearson, 1996). La calibración se realiza con datos de dos fuentes principales: la Matriz de Insumo-Producto brasileña de 2005, y algunas participaciones derivadas de la Pesquisa Agrícola Municipal (IBGE, 2005, disponible en <http://ibge.gov.br>).

En el lado de generación del ingreso del modelo, los trabajadores son divididos en 10 categorías diferentes (ocupaciones), de acuerdo a sus salarios. Conjuntamente con los ingresos derivados de otras dotaciones (rentas del capital y de la tierra), estos salarios aportan a los ingresos del hogar regional. Cada industria en cada región utiliza una combinación particular de las 10 diferentes ocupaciones (cualificaciones). Variaciones en el nivel de actividad generan cambios en el empleo por sector y región. Esto conduce a cambios en la pobreza y la distribución del ingreso. Utilizando los datos de la encuesta de gasto (POF, mencionada más abajo), el modelo de EGC fue extendido para cubrir 270 patrones de gasto diferentes, compuestos por 10 clases distintas de ingreso de los hogares en 27 regiones. De esta manera, se incorpora dentro del modelo de EGC principal todo el detalle del lado del gasto de la base de datos de micro-simulación.

Hay dos fuentes principales de información para el modelo de micro-simulación de los hogares: la Pesquisa Nacional por Amostragem de Domicílios –PNAD (Encuesta Nacional de Hogares – IBGE, 2005), y la Pesquisa de Orçamentos Familiares- POF (Encuesta de Gasto de los Hogares, IBGE, 2004). La PNAD contiene información referida a hogares y personas. Los principales datos extraídos de esta encuesta fueron los salarios por industria y región, así como otras características personales tales como años de escolaridad, sexo, edad, posición en la familia, y otros detalles socioeconómicos.

La POF, por su parte, es una encuesta de gasto que abarca todas las regiones metropolitanas de Brasil. Fue realizada durante 2002-2003 y cubrió 48.470 hogares en todos los estados, con el propósito de actualizar la estructura de la canasta de consumo. La principal información extraída de esta encuesta fue la referida a los patrones de gasto de 10 clases diferentes de ingreso, para cada estado. Uno de esos patrones fue asignado a cada hogar individual de la PNAD, de acuerdo a la región y la clase de ingreso. La base de datos de micro-simulación elaborada contiene 293.048 personas (mayores de 15 años) y 126.007 hogares.

Los modelos de EGC y de micro-simulación (MS) son corridos secuencialmente, asegurándose la consistencia entre ambos mediante la restricción de que el modelo de micro-simulación concuerde con el modelo de EGC. El modelo de EGC es suficientemente detallado, y sus categorías y datos son lo suficientemente cercanos a los del modelo de MS, por lo que predice muy cercanamente el comportamiento agregado de MS (incluido también en el modelo de EGC, como las demandas de los hogares y las ofertas de trabajo). El papel del modelo de MS es proporcionar información adicional acerca de la variación del ingreso al interior de los grupos de ingreso, o de la incidencia de cambios en precios y salarios sobre grupos no identificados en el modelo de EGC, tales como los definidos por el grupo étnico, el nivel educativo o el estatus familiar. Nótese que cada hogar en la base de micro datos tiene uno de los 270 patrones de gasto identificados en el modelo de EGC principal. Hay muy poco margen para que el modelo de MS discrepe con el modelo de EGC.

La simulación comienza con un conjunto de shocks al modelo. Se aplican los shocks y se calculan los resultados para 35 productos, 35 industrias, 10 hogares y 10 ocupaciones, todos los cuales

³ En este trabajo, "Rio de Janeiro" y "São Paulo" hacen referencia a los dos estados cuyo nombre proviene de sus ciudades capitales.

⁴ Para la mayoría de los bienes, la elasticidad de sustitución inter-regional es bastante alta. Para aliviar la carga computacional, suponemos que todos los usuarios del bien G en la región R obtienen la misma proporción de sus demandas de la región Z.

varían por 27 regiones. Luego, los resultados del modelo de EGC son utilizados para actualizar el modelo de MS. En un principio, esta actualización comprende básicamente salarios y horas trabajadas por los 293.048 trabajadores de la muestra. Estos cambios tienen una dimensión regional (27 regiones), así como una dimensión sectorial (42 industrias).

El modelo reasigna luego los empleos de acuerdo a los cambios en la demanda de trabajo⁵. Esto se realiza cambiando el peso de cada trabajador en la PNAD de manera de imitar el cambio en el empleo. En este método, por lo tanto, se produce un verdadero proceso de reasignación de empleo. Si bien la reasignación de empleo tiene un efecto muy reducido sobre la distribución del ingreso salarial entre los 270 grupos de hogares identificados por el modelo de EGC, puede tener un impacto considerable sobre la varianza del ingreso al interior de un grupo.

Un último punto acerca del procedimiento utilizado en este trabajo debería ser destacado. Si bien los cambios en el mercado de trabajo son simulados para cada adulto de la fuerza de trabajo, los cambios en ingresos y gastos son rastreados hasta la dimensión del hogar. Un código de la PNAD vincula personas con hogares, los cuales comprenden uno o más adultos, que trabajan en un determinado sector y ocupación o están desempleados, así como personas dependientes. De esta manera, el modelo puede calcular cambios en los ingresos de los hogares a partir de los cambios en el empleo y los salarios de los individuos. Este es un aspecto muy importante del modelo ya que es probable que las variaciones en el ingreso familiar se vean amortiguadas, en general, por este procedimiento. Si, por ejemplo, una persona en algún hogar pierde su empleo pero otra del mismo hogar consigue un nuevo trabajo, el ingreso del hogar puede cambiar poco (o incluso aumentar). En la medida que los hogares son las unidades de gasto en el modelo, esperaríamos que las variaciones en el gasto de los hogares fueran atenuadas por este efecto de ingreso mancomunado. Por otra parte, la pérdida de un empleo aumentará más la pobreza si el trabajador desplazado es el único perceptor de ingreso del hogar.

⁵ Esta metodología fue denominada por los autores en trabajos previos como “el método quantum”, y se describe con más detalle en Ferreira Filho y Horridge (2005). Aquí sólo se presentan las ideas principales.

IV. Pobreza y distribución del ingreso en Brasil en el año de referencia 2005

A pesar de la mejora reciente, el ingreso en Brasil está aún muy concentrado. Si se separa el ingreso de los hogares en diez grupos, como se muestra en el Cuadro 1, puede verse que los cinco primeros grupos (POF 1 a POF 5), que constituyen el 67,8% de la población, obtienen sólo el 29,3% del ingreso total de los hogares. Los dos grupos más ricos, por su parte, representan sólo el 9,9% de la población y obtienen el 41,6% del ingreso total de los hogares.

La línea de pobreza utilizada en este estudio fue establecida en un tercio del ingreso promedio de los hogares⁶. En base a esta línea de pobreza, alrededor de 28% de los hogares brasileños serían pobres en 2005⁷.

Las cifras del Cuadro 1 muestran también cómo cada grupo POF contribuye a las medidas globales de pobreza de Foster-Greer-Thorbecke (1984) (FGT, para abreviar): FGT0 -proporción de hogares pobres (es decir, por debajo de la línea de pobreza)- y FGT1 -ratio de brecha de pobreza promedio (proporción en la cual el ingreso del hogar cae debajo de la línea de pobreza)-. Puede verse en el Cuadro 1 que la proporción de hogares por debajo de la línea de pobreza es muy alta hasta el tercer grupo de ingreso, y que la brecha de pobreza es muy alta entre el grupo de hogares más pobres, alrededor de 50%. De hecho, este grupo de hogares contribuye en cerca de 66% a la brecha de pobreza nacional.

⁶ El criterio utilizado en este estudio establece el valor de la línea de pobreza en R\$ 184,66, en valores de 2004. Nótese que este valor no es directamente comparable con la mayoría de los trabajos en este campo, ya que se basa en un ingreso equivalente y no en el ingreso promedio de los hogares como hacen muchos estudios.

⁷ Rocha (2006), trabajando con un conjunto de líneas de pobreza regionales, obtiene un ratio de incidencia (headcount ratio) de 0,332 para 2004, lo que representaría 57.698.000 personas pobres.

CUADRO 1
POBREZA Y DISTRIBUCIÓN DEL INGRESO EN BRASIL, 2005

Grupo de ingreso	Proporción de la población	Proporción del ingreso	Porción debajo de la línea de pobreza (FGT0)	Contribución de hogares a FGT0	Brecha de pobreza promedio (FGT1)	Contribución de hogares a FGT1
1 POF[1] (más pobre)	14,1	2,3	0,85	0,14	0,50	0,08
2 POF[2]	14,0	4,2	0,62	0,09	0,18	0,02
3 POF[3]	21,0	10,1	0,20	0,04	0,03	0,01
4 POF[4]	7,7	4,7	0,05	0,00	0,01	0,00
5 POF[5]	10,9	8,4	0,01	0,00	0,00	0,00
6 POF[6]	7,2	7,0	0,00	0,00	0,00	0,00
7 POF[7]	9,9	12,6	0,00	0,00	0,00	0,00
8 POF[8]	5,3	9,2	0	0	0	0
9 POF[9]	4,8	11,8	0	0	0	0
10 POF[10] (más rico)	5,2	29,7	0	0	0	0
Valores nacionales GINI	100,00	100,00	0,28	Suma = 0,28	0,12	Suma = 0,12
				0,55		

Fuente: Elaboración propia.

Brasil es un país grande y heterogéneo, con importantes diferencias regionales en pobreza y distribución del ingreso. Estas diferencias se muestran en el Cuadro 2.

Las regiones más densamente pobladas son la región noreste (NE), con 27,83% de la población total, y la región sureste (SE), con 42,51% de la población de Brasil. Las regiones noreste y norte presentan los mayores niveles de pobreza relativa, o proporción de la población regional bajo la línea de pobreza. Sin embargo, cuando se toma en cuenta el tamaño de la población, São Paulo y Minas Gerais (ambos en la región sureste de Brasil) son, junto con Bahia, los mayores contribuidores al ratio de incidencia nacional (FGT0), como puede verse en la quinta columna del Cuadro 2. São Paulo es además el principal contribuidor regional a la brecha de pobreza.

CUADRO 2
CIFRAS DE POBREZA Y DESIGUALDAD DEL INGRESO REGIONALES. BRASIL, 2005

Regiones	Macro-regiones (*)	Participación de la población regional en el total de población	Proporción de hogares pobres en la población regional (FGT0)	Contribución regional al FGT0 total	Brecha de pobreza promedio regional (FGT1)	Contribución regional a la brecha de pobreza total
1 Rondonia	N	0,80	0,29	0,00	0,10	0,00
2 Acre	N	0,30	0,43	0,00	0,17	0,00
3 Amazonas	N	1,58	0,33	0,01	0,13	0,00
4 Roraima	N	0,19	0,41	0,00	0,18	0,00
5 Pará	N	3,41	0,41	0,01	0,17	0,01
6 Amapá	N	0,29	0,30	0,00	0,11	0,00
7 Tocantins	N	0,67	0,37	0,00	0,14	0,00
8 Maranhao	NE	3,03	0,58	0,02	0,28	0,01
9 Piauí	NE	1,57	0,54	0,01	0,28	0,00
10 Ceará	NE	4,20	0,50	0,02	0,23	0,01
11 RGNorte	NE	1,60	0,45	0,01	0,19	0,00
12 Paraíba	NE	1,91	0,46	0,01	0,20	0,00
13 Pernambuco	NE	4,43	0,48	0,02	0,22	0,01
14 Alagoas	NE	1,52	0,56	0,01	0,25	0,00
15 Sergipe	NE	1,07	0,43	0,00	0,18	0,00
16 Bahia	NE	7,27	0,46	0,03	0,20	0,01

(continúa)

Cuadro 2 (conclusión)

17 MinasG	SE	10,67	0,24	0,03	0,09	0,01
18 EspSanto	SE	1,87	0,25	0,00	0,10	0,00
19 RioJaneiro	SE	8,75	0,19	0,02	0,08	0,01
20 SaoPaulo	SE	22,78	0,15	0,03	0,06	0,01
21 Paraná	S	5,65	0,18	0,01	0,07	0,00
22 StaCatari	S	3,25	0,10	0,00	0,04	0,00
23 RGSul	S	6,14	0,15	0,01	0,06	0,00
24 MtGrSul	CW	1,23	0,24	0,00	0,09	0,00
25 MtGrosso	CW	1,50	0,23	0,00	0,08	0,00
26 Goiás	CW	3,06	0,24	0,01	0,09	0,00
27 DF	CW	1,25	0,19	0,00	0,09	0,00
Total	Brasil	100	-	0,28	-	0,12

Fuente: Elaboración propia.

*Macro-Regiones: N = Norte; NE = Noreste; SE = Sureste; S = Sur; CW = Centro-oeste.

El análisis conjunto del Cuadro 3 y el Cuadro 4 aporta información importante acerca del problema considerado. El Cuadro 3 muestra la estructura del trabajo empleado por el sector productivo en Brasil. Las 35 industrias han sido agregadas en 5 a efectos de la presentación de los datos. La primera fila muestra el límite superior, en Reales del año 2005, del valor de cada categoría salarial. Por ejemplo, la categoría salarial OCC2 incluye salarios mensuales entre R\$150 y R\$250, y así sucesivamente. La última categoría salarial, OCC10, incluye todos los salarios mensuales mayores a R\$2.000 en valores de 2005⁸.

El cuadro muestra que Agropecuario da cuenta de entre 50,2% y 44,0% de la utilización total (los salarios) de los trabajadores menos calificados (con menores salarios) en Brasil, las categorías salariales OCC1 y OCC2 respectivamente, mientras que los otros sectores presentan una mayor proporción de trabajadores en las categorías salariales superiores. El sector Servicios es también un empleador importante de trabajadores pobres.

CUADRO 3
UTILIZACIÓN DE TRABAJO POR PARTE DE CADA ACTIVIDAD
AGREGADA, PARTICIPACIONES, BRASIL, 2005

Sectores	Categorías salariales									
	OCC1	OCC2	OCC3	OCC4	OCC5	OCC6	OCC7	OCC8	OCC9	OCC10
Límite (R\$)	150	250	300	350	400	500	620	900	1500	abierta
Agropec	0,50	0,44	0,17	0,19	0,13	0,10	0,08	0,05	0,04	0,06
ExtratMin	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01
Manufact	0,06	0,06	0,10	0,13	0,13	0,15	0,16	0,17	0,15	0,15
IndAlim	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,01
Servicios	0,41	0,47	0,71	0,65	0,70	0,71	0,73	0,74	0,78	0,78
Total	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Fuente: Elaboración propia.

El Cuadro 4 aporta información acerca de la composición del ingreso por categoría de hogares en Brasil (POF1 a POF10, de acuerdo a la Pesquisa de Orçamentos Familiares – POF, la encuesta de gasto), las unidades de gasto en el modelo. No sorprende que el ingreso de los hogares más pobres se componga principalmente de salarios provenientes de los trabajadores peor pagados. El ingreso del hogar más pobre (POF1), por ejemplo, está compuesto casi en su totalidad por

⁸ Como referencia, el valor promedio ponderado del salario mínimo mensual en Brasil en 2005 fue R\$286,66 (4 meses a R\$260 y 8 meses a R\$300). En términos gruesos, OCC3 está entonces en torno al límite del valor del salario mínimo.

salarios procedentes de los tres grupos salariales más bajos (OCC1 a OCC3), los trabajadores menos calificados de la economía.

CUADRO 4
COMPOSICIÓN DEL INGRESO DE LOS HOGARES DE ACUERDO A LA CATEGORÍA
SALARIAL DEL TRABAJADOR, BRASIL, 2005.

	OCC1	OCC2	OCC3	OCC4	OCC5	OCC6	OCC7	OCC8	OCC9	OCC10	Total
POF[1]	0,243	0,242	0,516	0	0	0	0	0	0	0	1
POF[2]	0,107	0,118	0,165	0,121	0,207	0,282	0	0	0	0	1
POF[3]	0,056	0,083	0,179	0,058	0,105	0,138	0,194	0,186	0	0	1
POF[4]	0,040	0,066	0,144	0,051	0,088	0,162	0,192	0,222	0,036	0	1
POF[5]	0,020	0,042	0,089	0,034	0,075	0,134	0,148	0,216	0,242	0	1
POF[6]	0,012	0,026	0,067	0,024	0,055	0,105	0,112	0,235	0,362	0,002	1
POF[7]	0,006	0,016	0,038	0,018	0,039	0,075	0,086	0,175	0,340	0,206	1
POF[8]	0,002	0,008	0,022	0,009	0,023	0,048	0,051	0,126	0,297	0,414	1
POF[9]	0,001	0,004	0,010	0,004	0,011	0,023	0,026	0,063	0,205	0,652	1
POF[10]	0,000	0,001	0,003	0,001	0,002	0,005	0,006	0,014	0,060	0,907	1

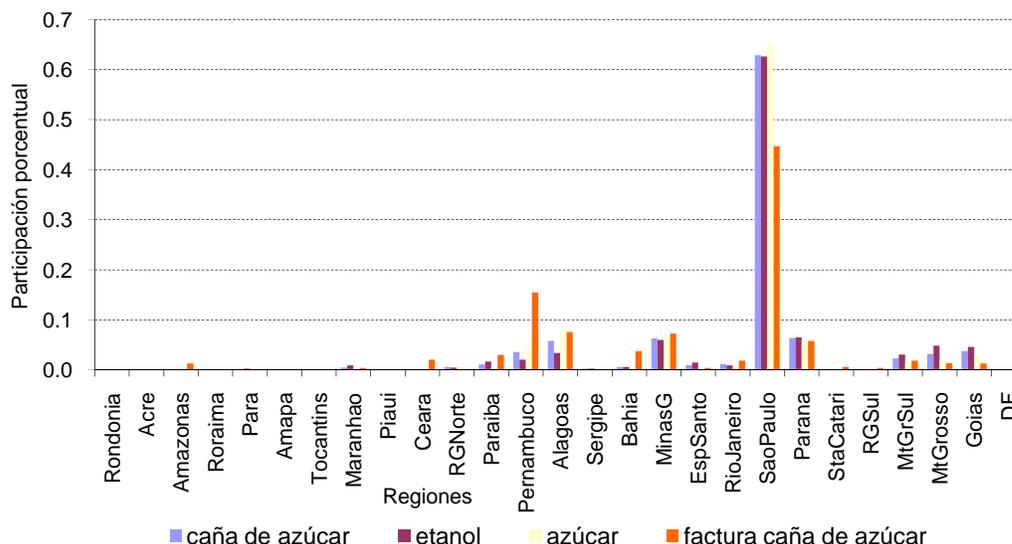
Fuente: Elaboración propia.

V. Composición de la demanda de trabajo en el complejo de producción de caña de azúcar en Brasil

A lo largo del texto el término “complejo de caña de azúcar” será utilizado para hacer referencia a la producción de caña de azúcar, etanol y azúcar. La información obtenida de la PNAD muestra la estructura de la demanda de trabajo, discriminada por sector, tipo de trabajo y región. Esto es importante para este estudio. Existen diferencias tecnológicas en la cadena de producción de etanol al interior de Brasil; particularmente, en la composición del trabajo en el cultivo de caña. De acuerdo a la PNAD, en 2005 había 597.532 trabajadores en la producción de caña de azúcar, 79.901 en la producción de etanol y 119.746 en la producción de azúcar. La caña de azúcar primaria tiene entonces un papel destacado en la composición del ingreso laboral del complejo de caña de azúcar en Brasil.

Lo primero a tomar en cuenta en este análisis es la distribución regional de la producción de caña de azúcar en Brasil, mostrada en el gráfico 1, que presenta también las participaciones regionales en la masa salarial y en la fuerza de trabajo de esta actividad.

GRÁFICO 1
DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DEL COMPLEJO DE CAÑA DE AZÚCAR EN BRASIL, 2005
(Participaciones)



Fuente: Autor, sobre la base de la Encuesta Nacional de Hogares (IBGE, 2005).

El gráfico muestra que la producción se concentra en São Paulo, el estado más industrializado, que en 2005 aún producía más azúcar que etanol. Otro punto a notar es la correlación casi perfecta de la producción de los tres productos (caña de azúcar, etanol y azúcar) en las mismas regiones. La caña de azúcar es voluminosa y no puede ser transportada grandes distancias, lo que obliga a que el procesamiento se realice cerca del cultivo. No obstante, el ratio azúcar/etanol varía entre las regiones.

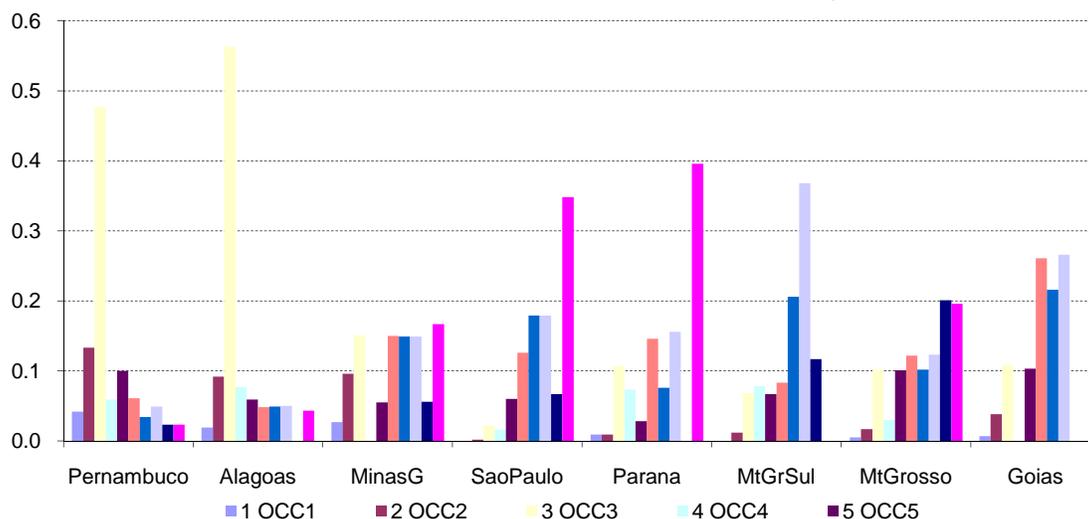
Nótese además el contraste entre las participaciones de las distintas regiones en la masa salarial total y las participaciones en la producción. En el gráfico 1, los estados del noreste (Maranhao, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe y Bahia), si bien son responsables de sólo el 12,6% de la producción total de caña de azúcar, dan cuenta del 32,7% de los salarios en el sector. En estos estados (de los cuales Pernambuco y Alagoas son los más importantes) la producción de caña de azúcar es mucho más intensiva en trabajo que en São Paulo, el principal productor. São Paulo, en cambio, mientras da cuenta del 26,3% de la fuerza de trabajo total del sector, paga el 44,7% de la masa salarial en la actividad, lo que indica un salario superior al promedio en este estado, en contraste con los menores salarios en Pernambuco, Alagoas y Minas Gerais.

Dos estados en el noreste de Brasil, Pernambuco y Alagoas, merecen especial atención en este estudio. Son los estados más importantes en el complejo de producción de caña de azúcar en esta región de Brasil. Como puede verse en la Figura 1, Pernambuco (un estado más grande con más población, véase el Cuadro 2), produce menos etanol y menos azúcar que Alagoas (un estado más pequeño). Pernambuco tiene una estructura económica más diversificada, lo que implica que el valor de la producción del complejo de caña de azúcar tiene una participación menor en el valor total de la producción del estado. Efectivamente, los valores de la base de datos muestran que el complejo de caña de azúcar (caña de azúcar, etanol y azúcar) representa en Pernambuco el 2,7% del valor total de la producción (todas las actividades productivas), frente a 15,1% en Alagoas. El ratio del valor de producción azúcar/etanol es casi el mismo en ambos estados, 3,55 en Pernambuco frente a 3,71 en Alagoas.

Nótese también que los estados de la región centro-oeste (Mato Grosso do Sul, Mato Grosso y Goiás), en los cuales la expansión de la caña de azúcar es mucho más reciente, producen más etanol que azúcar. Las participaciones de estos estados en la masa salarial son mucho menores que sus

participaciones en la producción de etanol, lo que apunta a una producción de caña de azúcar más intensiva en capital. En efecto, las tierras llanas y las poblaciones esparcidas de estas regiones favorecen la mecanización, incluyendo la cosecha mecánica, en contraste con las regiones del noreste donde el grueso de la caña de azúcar aún se cosecha manualmente. La distribución por región de la masa salarial en la producción de caña de azúcar, por categoría salarial, puede verse en el gráfico 2.

GRÁFICO 2
PARTICIPACIÓN EN LA MASA SALARIAL EN LA PRODUCCIÓN DE CAÑA DE AZÚCAR,
POR CATEGORÍA SALARIAL Y REGIÓN. BRASIL, 2005

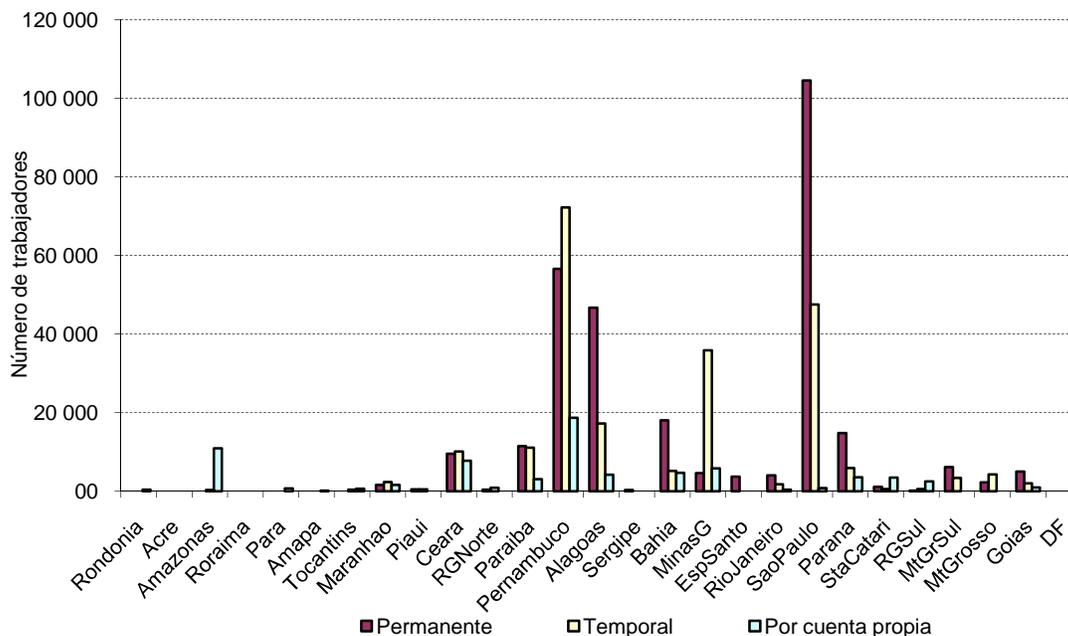


Fuente: Autor, sobre la base de la Encuesta de Gastos Nacionales (IBGE, 2005)

Para evitar confusiones, en el gráfico 2 se presentan únicamente los estados más importantes en la producción de caña de azúcar. Los estados del noreste (Pernambuco y Alagoas) se especializan en el empleo de los trabajadores menos calificados (OCC1 a OCC3), mientras que São Paulo (el estado productor más importante) se concentra en el rango medio a superior. Los tres primeros grupos ocupacionales representan el 65,2% y el 67,4% respectivamente en Pernambuco y Alagoas, y sólo 2,4% en São Paulo. Goiás, que es representativo de la nueva área de expansión (junto con Mato Grosso do Sul y Mato Grosso), tiene un patrón de demanda de trabajo fuertemente concentrado en los grupos salariales superiores, o los trabajadores más calificados. Éste parece ser el patrón de demanda de trabajo en las nuevas áreas, trayendo consecuencias importantes para la distribución del ingreso.

Otra manera ilustrativa de mirar la estructura de la demanda de trabajo en el complejo de caña de azúcar es analizando el tipo de trabajador según su estatus contractual, es decir, si se trata de un trabajador permanente, un trabajador temporario o un trabajador por cuenta propia. Esta información, presentada en la Figura 3, es extraída en su mayor parte de la encuesta PNAD 2005, ya que los microdatos del Censo Agropecuario Brasileño no están aún disponibles.

GRÁFICO 3
ESTRUCTURA DEL EMPLEO EN EL SECTOR DE CAÑA DE AZÚCAR,
POR TIPO DE EMPLEO. BRASIL, 2005



Fuente: Autor, sobre la base de la Encuesta Nacional de Hogares (IBGE, 2005).

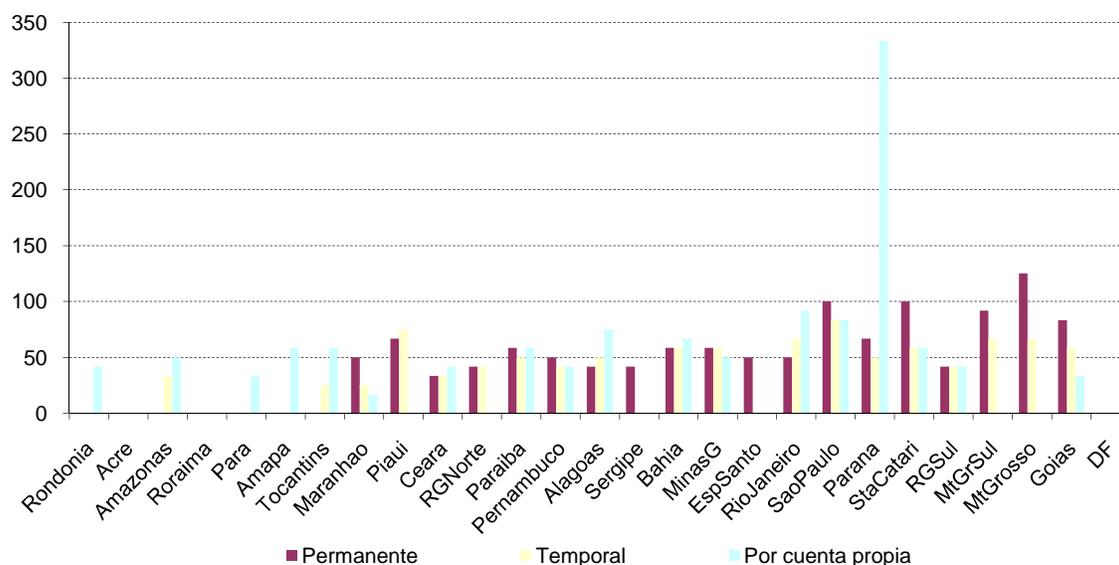
El número total de trabajadores (temporarios, permanentes y cuentapropistas) en el sector de producción de caña de azúcar en Brasil en 2005 era de 597.532 trabajadores⁹. Este total se subdivide en 222.518 trabajadores temporarios, 292.767 trabajadores permanentes y 70.998 trabajadores por cuenta propia (IBGE, 2005)¹⁰. La distribución regional de estos tipos de trabajadores se muestra en la Figura 3. Como puede verse, São Paulo, el principal estado productor, concentra la mayoría de los trabajadores del sector, seguido de Pernambuco y Alagoas. En São Paulo el número de trabajadores temporarios (47.504) es menor que el número de trabajadores permanentes (104.499), contrariamente a lo que se observa en Pernambuco y Minas Gerais donde el número de trabajadores temporarios es mayor.

Debería notarse, sin embargo, que São Paulo, a pesar de concentrar la mayor cantidad de trabajadores del sector de caña de azúcar, tiene una participación en el empleo total del sector (0,263) menor que la participación del estado en la producción de caña de azúcar (0,632), lo que constituye otro indicio de la naturaleza relativamente más intensiva en capital de la producción en São Paulo. El índice de salario promedio en el sector de caña de azúcar en Brasil en 2005 puede verse en el gráfico 4.

⁹ Mayores de 15 años.

¹⁰ Además de esos trabajadores, la PNAD identifica unos 11.249 que son patrones.

GRÁFICO 4
ÍNDICE DE SALARIO PROMEDIO EN LA PRODUCCIÓN
DE CAÑA DE AZÚCAR. BRASIL, 2005.
(Salario promedio de un trabajador permanente en Sao Paulo = 100)



Fuente: Autor, sobre la base de la Encuesta Nacional de Hogares (IBGE, 2005).

Los números en el gráfico 4 son índices de salario promedio respecto al salario promedio del trabajador permanente en São Paulo (el cual es tomado como 100). Como puede verse, en São Paulo el salario del trabajador permanente es alrededor de 20% mayor que el salario del trabajador temporario. El salario de un trabajador permanente en Pernambuco, por su parte, es aproximadamente 50% menor que el salario de referencia del trabajador permanente en São Paulo¹¹.

¹¹ Los valores para los estados en los cuales la producción de caña de azúcar es pequeña, como es el caso de Amazonas, Paraíba y Santa Catarina, deberían ser considerados con cuidado, debido a posibles problemas de la encuesta.

VI. Escenarios a ser simulados

Los escenarios de este estudio se basan en las proyecciones de EPE (2008a,b). Si bien estos escenarios fueron originalmente diseñados en octubre de 2008 (durante las primeras señales de la actual crisis financiera mundial), son escenarios de largo plazo, y deberían ser considerados como escenarios máximos.

El escenario simulado involucra proyecciones para el año 2016, y toma en cuenta una gran cantidad de variables. A continuación se presentan los principales puntos de este escenario:

- En 2017 alrededor del 73% de los automóviles serán “de combustible flexible” en Brasil.
- La mezcla de etanol y gasolina en gasohol estará aproximadamente en el nivel actual (25% de etanol en la mezcla).
- La eficiencia en el uso de combustible de los nuevos automóviles se incrementa 0,7% al año.
- El precio al consumidor de la gasolina debe estar por encima de US\$1,47/litro para todo el período.
- Exportaciones a EE.UU. basadas en la proyección de la Energy International Administration (EIA)¹². Para Europa se consideran las estimaciones de F.O. Licht¹³. Las exportaciones a otros mercados son 15% de las ventas a los principales mercados.

El estudio EPE brinda varios escenarios de producción diferentes, incluyendo uno de UNICA, la asociación de productores industriales de caña de azúcar. El escenario UNICA es un tanto más conservador que el escenario EPE original, y fue adoptado aquí. El escenario final, sin embargo, toma algunos elementos del escenario EPE, concretamente el incremento de la demanda intermedia, y lo adapta al escenario UNICA. El Cuadro 5 muestra la producción y el uso de etanol proyectados para el año 2016.

¹² EIA/DOE, 2007. Annual Energy Outlook 2007 with Projections to 2030. Disponible en: [http://www.eia.doe.gov/oiaf/archive/aeo07/pdf/0383\(2007\).pdf](http://www.eia.doe.gov/oiaf/archive/aeo07/pdf/0383(2007).pdf).

¹³ F.O.LICHT, 2006. World Ethanol Markets – The Outlook to 2015.

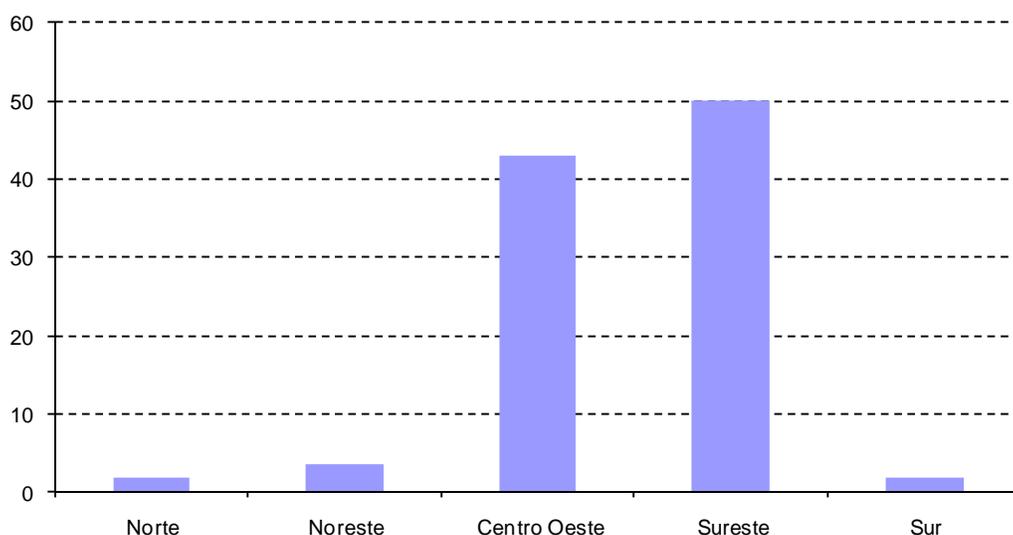
CUADRO 5
PROYECCIONES DE DEMANDA DE ETANOL PARA BRASIL
(Billones de litros)

Proyecciones de uso de etanol	2006/2007	2015/2016	% variación
Uso doméstico de combustible	13,55	32,65	141,0
Uso en industria química	0,65	1,95	200,0
Exportaciones	3,7	12,3	232,4
Total	17,9	46,9	162,0

Fuente: Elaboración propia.

Las proyecciones en el Cuadro 5 son las proyecciones de UNICA, adaptadas de EPE (2008a) para incorporar proyecciones de demanda intermedia no incluidas en los datos originales de UNICA. Esta demanda intermedia se refiere a las nuevas industrias químicas que utilizan etanol en lugar de productos de petróleo. Como puede verse, el escenario entraña una fuerte demanda de etanol en Brasil, a ser correspondida con incrementos en la producción local de etanol.

GRÁFICO 5
DISTRIBUCIÓN REGIONAL DE LOS NUEVOS MOLINOS PROYECTADOS EN BRASIL, 2010



Fuente: Elaboración propia.

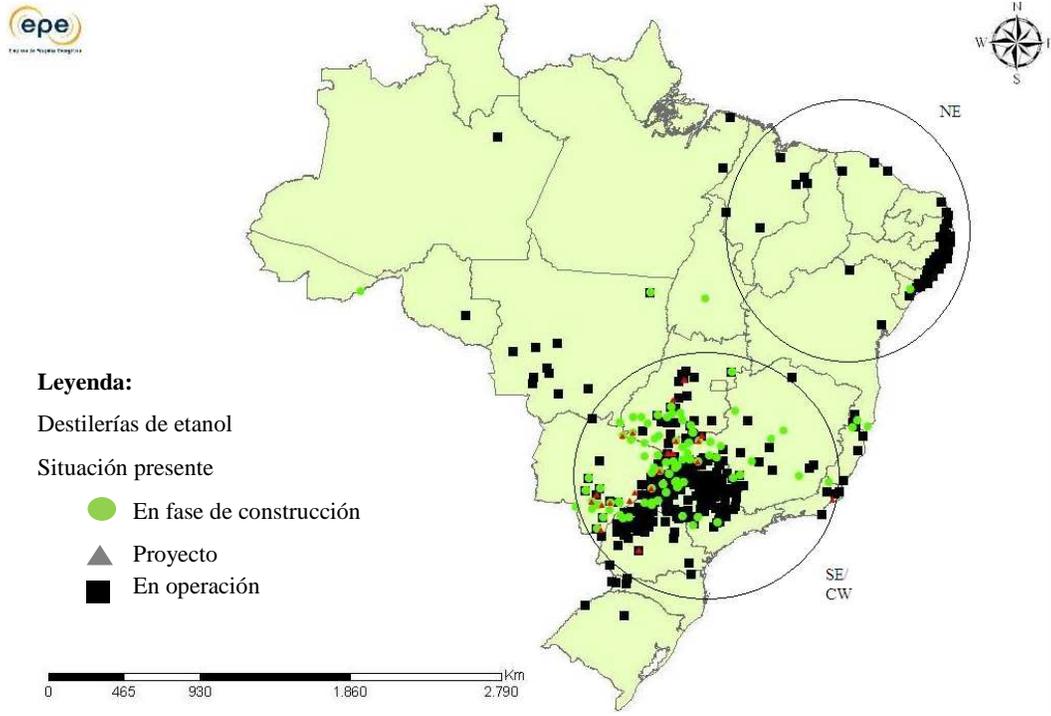
Se espera que la producción de etanol aumente desigualmente en las regiones brasileñas. EPE (2008b) pronostica que 114 nuevos molinos de caña de azúcar serán construidos hacia 2010 (la mayoría para la producción únicamente de etanol). Alrededor de 90% de esas nuevas plantas estarán localizadas en los estados de Mato Grosso do Sul y Goiás, en la región centro-oeste, y en Minas Gerais y São Paulo, en el sureste. Mato Grosso do Sul y São Paulo juntos dan cuenta del 51% de los nuevos molinos proyectados. La distribución regional de los nuevos molinos (según EPE, 2008a) puede verse en gráfico 5¹⁴, mientras que el gráfico 6 muestra la localización de los molinos y las destilerías en Brasil, tanto existentes como proyectados (EPE, 2008a).

Este patrón regional de expansión de la producción de etanol es tomado en cuenta en las simulaciones, y es una de las principales diferencias entre este estudio y el de Giesecke, Horridge y Scaramucci (2007). Como se vio antes, existen importantes diferencias regionales en las composiciones de la demanda de trabajo en la producción de caña de azúcar en Brasil. Como se ve en

¹⁴ El incremento total de la demanda proyectado requeriría, de acuerdo a EPE (2008), 132 nuevos molinos, pero no es posible aún determinar su localización.

el gráfico 5, las regiones centro-oeste y sureste de Brasil aumentarán probablemente sus participaciones en la producción de etanol en el país, mientras que la región noreste, actualmente la segunda en importancia, reducirá su participación.

FIGURA 1
LOCALIZACIÓN DE LAS DESTILERÍAS DE ETANOL EN BRASIL^a



Fuente: Ministerio de Industrias y Minas del Brasil (EPE).

^a Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

VII. Diseño de la simulación

Las fuentes de incremento de la demanda de etanol en la simulación son:

- Crecimiento de la demanda de los hogares, generado por el incremento de la flota de combustible flexible en Brasil. Este crecimiento implica además una caída en la utilización de gasohol¹⁵ por parte de los hogares;
- Crecimiento de las exportaciones de etanol; y
- Crecimiento de la demanda intermedia generado por una conversión desde productos de petróleo hacia etanol por parte de la industria química.

La simulación comienza con un ajuste en la base de datos del modelo, la cual, como se indicó anteriormente, está basada en el año 2005. Las proyecciones de base, sin embargo, comienzan en 2006, y parten de un nivel de exportaciones y de demanda de los hogares mayor que en 2005. Es decir, la participación de las exportaciones y la participación de la demanda de los hogares en 2006, utilizadas para calcular los shocks, son mayores que las observadas en la base de datos de 2005. La solución para este problema fue realizar una simulación preliminar para ajustar la base de datos a las participaciones observadas en 2006. Con este procedimiento la participación de las exportaciones en la utilización total en la base de datos original, que era 9,2% en 2005, fue actualizada a aproximadamente 20%, en línea con las estimaciones de EPE para 2006. Esta base de datos ajustada fue utilizada para las simulaciones subsiguientes.

La simulación principal fue realizada imponiendo al modelo las proyecciones del lado de la demanda y dejando que la oferta se ajustara consecuentemente. Esto fue realizado bajo un cierre de largo plazo estándar, cuyos principales aspectos son:

- La tasa de empleo nacional, la tasa de desempleo nacional, la tasa de actividad y las horas trabajadas por trabajador se suponen no afectadas por los shocks, y por lo tanto exógenas. El trabajo se mueve entre regiones llevado por cambios en los salarios reales regionales. Los diferenciales salariales inter-regionales iniciales no son eliminados.
- La inversión sectorial está vinculada en el modelo a los beneficios sectoriales. Sin embargo, esto afecta únicamente al perfil de la demanda agregada, ya que el modelo es estático.

¹⁵ Gasohol es la mezcla de gasolina pura (75%) y etanol (25%) que es utilizada habitualmente en Brasil

- La balanza comercial está fija (como una fracción del PIB) y el consumo total de los hogares es endógeno. El consumo del gobierno sigue al consumo de los hogares.
- Los stocks de capital específicos de cada industria son libres de ajustarse en general, a tasas de retorno dadas. La industria de producción de etanol, sin embargo, tiene un tratamiento diferente.
- Considerando que se espera que la expansión del etanol se produzca casi enteramente en las regiones centro-oeste y sureste, los stocks de capital en la producción de etanol son libres de ajustarse en algunos estados en estas regiones, y se mantienen fijos en todas las demás regiones. Esto implica que la expansión de la demanda será atendida en su mayor parte mediante el aumento del capital en la producción de etanol (y de la oferta de etanol) en las regiones centro-oeste y sureste, las cuales comprenden los estados de Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso y Goiás. En adelante, se hará referencia en el texto a estas regiones como las “regiones objetivo”. En estos estados, entonces, los stocks de capital se ajustan para atender los objetivos de demanda.
- El stock total de tierra agrícola es fijo por estado, y móvil entre actividades agropecuarias a través de un mecanismo CET.
- El incremento en la demanda de etanol por parte de los hogares sustituirá al gasohol (que en Brasil es una mezcla de 75% de gasolina y 25% de etanol, como se indicó antes) en el consumo de los hogares. Esto se realiza de manera endógena en el modelo a través de un cambio en las preferencias de los hogares desde la gasolina hacia el etanol, representando el aumento en la flota de vehículos de combustible flexible.
- El incremento en la demanda intermedia de etanol es implementado mediante un cambio (giro) global de costo neutral desde productos petroquímicos básicos hacia etanol. De esta manera, el aumento en la demanda de etanol para consumo intermedio reduce la demanda de productos petroquímicos básicos.
- El incremento en el stock de capital en los estados del centro-oeste es acompañado de una disminución de 5% en los costos de transporte del etanol desde esa región hacia las otras regiones.
- El índice de precios al consumidor (IPC) es el numerario del modelo.

Los shocks suponen que el consumo de etanol por parte de los hogares en Brasil se incrementaría a una tasa anual de 3,5% debido únicamente al crecimiento de base de la economía brasileña en el escenario de EPE (2008), un procedimiento utilizado también por Giesecke, Horridge y Scaramucci (2007). Los shocks finales aplicados en el modelo pueden verse en el Cuadro 6¹⁶.

CUADRO 6
SHOCKS DE DEMANDA DE ETANOL AL MODELO

Shocks	% variación
Demanda doméstica de los hogares para combustible	135,0
Uso en industria química	112,0
Exportaciones	232,4

Fuente: Elaboración propia autor.

Nota: EPE (2008), un procedimiento utilizado también por Giesecke, Horridge y Scaramucci (2007).

¹⁶ Nótese que la diferencia entre las variaciones porcentuales en el Cuadro 5 y en el Cuadro 6 se deben al incremento de base en el caso de la demanda de los hogares, y a la necesidad de transformar el cambio en el consumo intermedio proyectado por EPE en la correspondiente variación en la utilización intermedia en la base de datos.

Los shocks son aplicados al modelo de EGC central y los resultados son transferidos al modelo de micro-simulación, el cual calcula los cambios en la distribución del ingreso provocados por los shocks. Los resultados se discuten en las secciones siguientes.

VIII. Resultados

A. Resultados generales

La producción de etanol representaba, en la base de datos ajustada, alrededor de 0,5% del valor total de la producción en Brasil, por lo que los shocks sólo generan cambios pequeños en las variables macroeconómicas. Esto puede verse en el Cuadro 7.

CUADRO 7
RESULTADOS DEL MODELO
(Variables macroeconómicas seleccionadas)

Macro variable	% variación
Consumo real de los hogares	0,15
Inversión real	0,21
Gasto real del gobierno	0,17
Exportaciones reales	-0,46
Importaciones reales	-0,77
PIB real	0,13
Empleo agregado	-0,00
Salario real promedio	0,25
Stock de capital agregado	0,45
Índice de precios del PIB	0,08
Índice de precios al consumidor (IPC)	0
Índice de precios de exportaciones	-0,06
Índice de precios de importaciones	-0,87
PIB nominal	0,21
Precio de la tierra	2,61

Fuente: Elaboración propia autor sobre la base de resultados de un modelo de equilibrio general.

Los shocks totales en la demanda de etanol generan un incremento de 0,13% en el PIB real. Esto es acompañado de una leve apreciación de la moneda (una apreciación de 0,95%, medida por la diferencia entre la variación del índice de precios de las importaciones y el cambio porcentual en el deflactor del PIB), y un aumento de 0,81% en los términos de intercambio. Como consecuencia del shock se produce un incremento de 0,45% en el stock de capital total de la economía.

El Cuadro 8 muestra las variaciones en la producción, las exportaciones y el empleo, por producto y región; los sectores relacionados más directamente con el aumento en la producción de etanol están sombreados.

Como resultado de los shocks al modelo, se requiere un aumento de 50,39% en la producción de caña de azúcar y de 51,25% en el empleo del sector. La producción de etanol se expande 103,5% para atender los objetivos de demanda¹⁷. Las exportaciones de etanol aumentan en el valor impuesto por el shock, lo mismo ocurre con el consumo de los hogares (presentado en el Cuadro 6). Debido a la sustitución, la producción de gasolina debe disminuir 17,73%, llevando a una caída de la producción de gasolina de 5,50%. La producción de petroquímicos también disminuye (-7,9%) debido al cambio en la utilización intermedia hacia el etanol.

CUADRO 8
RESULTADOS DEL MODELO. PRODUCCIÓN, PRECIOS, EXPORTACIONES Y EMPLEO
(Cambios porcentuales)

Producto	Producción	Precios al consumidor	Exportaciones	Empleo
Arroz	-0,53	-0,20	0	-0,56
Maíz	-0,56	0,04	-2,75	-0,53
Trigo y cereales	-2,20	-0,17	-1,94	-2,23
Caña de azúcar	39,07	0	0	38,13
Soja	-2,36	0,29	-4,94	-2,43
Mandioca	-0,60	-0,11	-3,14	-0,59
Tabaco	0,17	0	-2,15	0,15
Algodón	-0,83	0	-8,08	-1,03
Naranjas	-0,47	0,36	-6,05	-0,19
Café	-2,53	0	-3,80	-2,52
Silvicultura	-0,79	-0,09	-3,87	-0,78
Ganadería	-0,33	-0,01	-4,72	-0,37
Leche sin elaborar	-0,31	0,02	0	-0,38
Otros agropecuarios	-0,45	0,03	-4,18	-0,40
Minería, petróleo, gas	-2,88	-1,08	0,72	-4,54
Carne	-0,99	0,15	-3,81	-1,32
Aceites comestibles	-0,10	0,13	-3,71	-0,52
Lechería	0,12	0,17	-4,37	-0,23
Arroz procesado	-0,19	0,18	-2,80	-0,49
Azúcar	-0,38	0,40	-6,06	-1,13
Café procesado	-0,69	0,18	-6,85	-1,04
Otros alimentos	-0,30	0,08	-3,85	-0,64
Textiles y confecciones	-0,97	0,09	-6,17	-1,13
Papel y gráfica	-0,35	-0,01	-2,84	-0,58
Gasolina	-5,50	0	-0,76	-5,61
Gasohol	-16,73	-0,42	0	-16,71
Etanol	103,50	1,31	232,40	112,67
Aceites combustibles	-0,03	-0,51	-1,18	-0,13
Petroquímicos	-7,90	-0,39	-1,80	-8,01
Otras manufacturas	-0,62	-0,16	-3,97	-0,84
Automóviles, ómnibus, camiones	-2,43	-0,15	-7,80	-2,56
Productos de metal	-1,44	-0,24	-3,43	-1,82
Comercio	-0,90	0	-3,40	-1,03
Transporte	-0,54	-0,11	-2,82	-0,70
Servicios	-0,06	0,02	-3,09	-0,17

Fuente: Elaboración propia autor sobre la base de resultados de un modelo de equilibrio general.

¹⁷ Con la expansión de base considerada, el pronóstico de UNICA para 2015 requeriría un incremento de 107% en la producción. La pequeña diferencia entre ese objetivo y los resultados presentados aquí se debe a diferencias en las participaciones del consumo de los hogares en la base de datos.

La caída en la producción de gasolina y petroquímicos afecta en particular a los estados de Bahía y Rio de Janeiro. Estos estados tienen una alta participación en la producción de esos productos, al igual que São Paulo, pero a diferencia de este estado Rio de Janeiro y Bahía no son productores importantes de etanol. La expansión del etanol, por tanto, transferirá parte de la actividad económica de esos estados a São Paulo, que ya es el centro económico de gravedad de Brasil. Este resultado apunta también hacia un posible crecimiento de la capacidad ociosa en los sectores que se contraen, algo a tener en cuenta por parte de los planificadores.

La producción de azúcar muestra una pequeña reducción, 0,38%, a causa principalmente de la caída de 6,06% en las exportaciones de azúcar. Esto se debe a la apreciación real (el efecto “enfermedad holandesa”, un resultado obtenido también por Giesecke, Horridge y Scaramucci, 2007), y a un consumo de azúcar de los hogares que no cambia. A pesar de que el azúcar es también un insumo del etanol en la base de datos de 2005, la expansión del sector de etanol no es lo suficientemente fuerte como para compensar la caída de las exportaciones de azúcar. Este resultado tiene consecuencias en materia de impactos en la distribución del ingreso regional, como se verá. Los resultados mencionados anteriormente, sin embargo, varían entre regiones, como se ve en el Cuadro 9.

CUADRO 9
RESULTADOS DEL MODELO,
VARIABLES MACROECONÓMICAS REGIONALES SELECCIONADAS
(Cambios porcentuales)

Estado (Región) ^a	PIB real	Empleo agregado	Stock de capital agregado	Producción de etanol	Producción de azúcar
Rondonia (N)	-0,13	-0,24	-0,13	21,43	1,68
Acre (N)	-0,25	-0,35	-0,26	21,52	1,01
Amazonas (N)	-0,61	-0,56	-0,71	20,44	1,31
Roraima (N)	-0,64	-0,61	-0,65	19,80	2,06
Pará (N)	-0,91	-0,72	-1,08	24,09	2,43
Amapá (N)	-0,58	-0,56	-0,62	26,36	2,04
Tocantins (N)	-0,10	-0,25	0,12	23,74	1,55
Maranhao (NE)	-0,72	-0,53	-0,96	34,95	2,22
Piauí (NE)	-0,42	-0,37	-0,49	33,45	2,00
Ceará (NE)	-0,66	-0,56	-0,75	37,17	2,72
RGNorte (NE)	-0,73	-0,47	-1,12	44,00	0,85
Paraíba (NE)	1,15	1,08	1,19	36,63	1,30
Pernambuco(NE)	0,28	0,26	0,31	50,72	-2,22
Alagoas (NE)	2,81	2,91	2,67	37,96	-6,32
Sergipe (NE)	-0,90	-0,59	-1,37	43,30	2,72
Bahia (NE)	-0,51	-0,55	-1,04	40,33	2,62
MinasG (SE)	0,04	-0,09	0,21	104,88	1,90
EspSanto (SE)	-0,90	-0,65	-1,16	31,06	1,44
RioJaneiro (SE)	-0,98	-0,75	-1,44	24,83	1,92
SaoPaulo (SE)	0,76	0,43	1,49	113,10	-0,29
Paraná (S)	-0,24	-0,28	0,05	83,82	0,69
StaCatari (S)	-0,42	-0,39	-0,40	17,77	1,65
RGSul (S)	-0,62	-0,49	-0,74	21,01	1,93
MtGrSul (CW)	2,56	1,25	5,03	135,66	1,41
MtGrosso (CW)	2,43	0,99	5,56	154,78	4,96
Goiás (CW)	1,61	0,77	2,94	129,48	2,40
DF (CW)	0,13	0,05	0,19	29,52	1,06

Fuente: Elaboración propia autor sobre la base de resultados de un modelo de equilibrio general.

^aEstados individuales de Brasil según regiones macro: Norte (N), Noreste (NE), Sureste (SE), Sur (S), Centro-oeste (CW).

En el Cuadro 9 las regiones donde el stock de capital es libre de ajustarse (las regiones objetivo) están sombreadas. Como puede verse, como resultado de los estímulos económicos regionales generados por el incremento en la demanda de etanol, el stock de capital aumenta en todas las regiones objetivo y se reduce en las demás. Lo mismo puede decirse acerca del PIB real, el cual aumenta en las regiones objetivo

debido a la atracción de factores primarios provocada por la acumulación de capital. La única excepción es el estado de Parana, donde el aumento del stock de capital no es suficiente para contrarrestar el mayor incremento en las otras regiones objetivo. Nótese que se produce una caída del empleo en Parana, la cual, en términos del cierre del modelo, implica que parte de la fuerza de trabajo de Parana se ha trasladado a otro lugar, atraída por mayores incrementos de los salarios reales en otros estados. De hecho, los estados de las nuevas regiones productoras del centro-oeste muestran el mayor aumento de los salarios reales.

Para los importantes estados productores de caña de azúcar del noreste (Pernambuco y Alagoas), en los cuales el stock de capital en la producción de etanol fue fijado en la simulación, los resultados del modelo apuntan a una expansión del etanol y una caída en la producción de azúcar. El PIB real aumenta más en Alagoas que en Pernambuco. Como se vio antes, Pernambuco está relativamente más especializado en azúcar que en etanol, comparado con Alagoas. El fuerte incremento en la producción de etanol, que desplaza producción de azúcar en ambos estados, es más beneficioso para Alagoas que para Pernambuco, con un efecto lo suficientemente fuerte como para aumentar el PIB de Alagoas. Finalmente, nótese que el empleo agregado también aumenta más en Alagoas que en Pernambuco, siguiendo al stock de capital agregado en esos estados. Como se vio antes, Pernambuco tiene una economía más diversificada que Alagoas, con una mayor participación de las manufacturas y de otras actividades agropecuarias.

Los resultados del modelo muestran entonces en las regiones objetivo un desplazamiento de empleo hacia São Paulo y los estados del centro-oeste. Pernambuco y Alagoas también aumentan el empleo, al igual que Paraíba. Este último estado, si bien no es un productor importante de caña de azúcar, da cuenta de alrededor de 1% de la producción total de caña de azúcar en el año base y obtiene también algún beneficio de su expansión. En el modelo los cambios en el empleo entre regiones son impulsados por los salarios reales, y pueden verse en el Cuadro 10. Los salarios reales, el empleo y la masa salarial aumentan más en los estados del centro-oeste Mato Grosso do Sul y Mato Grosso, de donde se espera que provenga una porción grande de la nueva oferta. Como era de esperarse, las participaciones de estos estados en la producción total de etanol aumentan, incrementándose la participación de la región centro-oeste de 9,2% de la producción total en la base de datos original a 9,8% en la base actualizada (post-simulación). La región noreste, por su parte, reduce su participación en la producción de etanol de 12,9% a 10,9%, aunque el producto aumenta. La región sur también disminuye ligeramente su participación, de 6,1% a 5,0%, mientras que la participación de la región sureste aumenta de 71,5% a 74%.

CUADRO 10
RESULTADOS DEL MODELO
EMPLEO, SALARIO REAL Y MASA SALARIAL, POR REGIÓN
(Cambios porcentuales)

Estado (Región) ^a	Empleo agregado	Salarios reales	Masa salarial
Rondonia (N)	-0,24	0,00	-0,40
Acre (N)	-0,35	0,01	-0,49
Amazonas (N)	-0,56	-0,06	-0,82
Roraima (N)	-0,61	-0,15	-0,98
Pará (N)	-0,72	-0,28	-1,17
Amapá (N)	-0,56	-0,14	-0,88
Tocantins (N)	-0,25	0,16	-0,13
Maranhao (NE)	-0,53	-0,16	-0,76
Piauí (NE)	-0,37	-0,10	-0,51
Ceará (NE)	-0,56	-0,27	-1,02
RGNorte (NE)	-0,47	-0,18	-0,54
Paraíba (NE)	1,08	1,23	3,00
Pernambuco (NE)	0,26	0,49	1,35
Alagoas (NE)	2,91	2,99	7,39
Sergipe (NE)	-0,59	-0,26	-0,87
Bahía (NE)	-0,55	-0,22	-0,91
MinasG (SE)	-0,09	0,23	0,02
EspSanto (SE)	-0,65	-0,27	-1,03
RioJaneiro (SE)	-0,75	-0,49	-1,63
SaoPaulo (SE)	0,43	0,60	1,32

(continúa)

Cuadro 10 (conclusión)

Paraná (S)	-0,28	0,00	-0,50
StaCatari (S)	-0,39	-0,04	-0,76
RGSul (S)	-0,49	-0,17	-1,08
MtGrSul (CW)	1,25	1,46	3,35
MtGrosso (CW)	0,99	1,34	2,78
Goiás (CW)	0,77	1,04	2,18
DF (CW)	0,05	0,08	0,06

Fuente: Elaboración propia autor sobre la base de resultados de un modelo de equilibrio general.

^aEstados individuales de Brasil según regiones macro: Norte (N), Noreste (NE), Sureste (SE), Sur (S), Centro-oeste (CW).

Con diferente composición de la demanda de trabajo, la demanda por tipo de trabajo varía por región, como se muestra en el Cuadro 11. En este cuadro, las regiones están agregadas según la clasificación de macro regiones de Brasil. No obstante, en la región sureste São Paulo se presenta separado de Resto de sureste (Espírito Santo, Minas Gerais y Rio de Janeiro), debido a la importancia de ese estado en el complejo de producción de caña de azúcar.

CUADRO 11
RESULTADOS DEL MODELO
VARIACIÓN DE LA DEMANDA DE TRABAJO, POR TIPO
DE OCUPACIÓN Y REGIÓN AGREGADA
(Cambios porcentuales)

Tipo de trabajo	Regiones agregadas ^a					
	N	NE	São Paulo	RSE	S	CW
OCC1	-0,28	0,14	-0,30	0,07	-0,17	-0,15
OCC2	-0,37	0,37	-0,16	-0,08	-0,22	0,00
OCC3	-0,57	0,53	-0,07	-0,40	-0,37	0,27
OCC4	-0,55	0,15	0,41	-0,41	-0,35	1,09
OCC5	-0,76	0,20	0,35	-0,37	-0,58	1,69
OCC6	-0,62	-0,32	0,50	-0,28	-0,35	0,80
OCC7	-0,87	-0,60	0,63	-0,68	-0,69	1,66
OCC8	-0,76	-0,50	0,54	-0,70	-0,53	1,84
OCC9	-0,57	-0,35	0,45	-0,32	-0,35	0,22
OCC10	-0,35	-0,32	0,41	-0,48	-0,32	0,39

Fuente: Elaboración propia autor sobre la base de resultados de un modelo de equilibrio general.

^a Norte (N), Noreste (NE), Estado de São Paulo, Resto de sureste (RSE), Sur (S), Centro-oeste (CW).

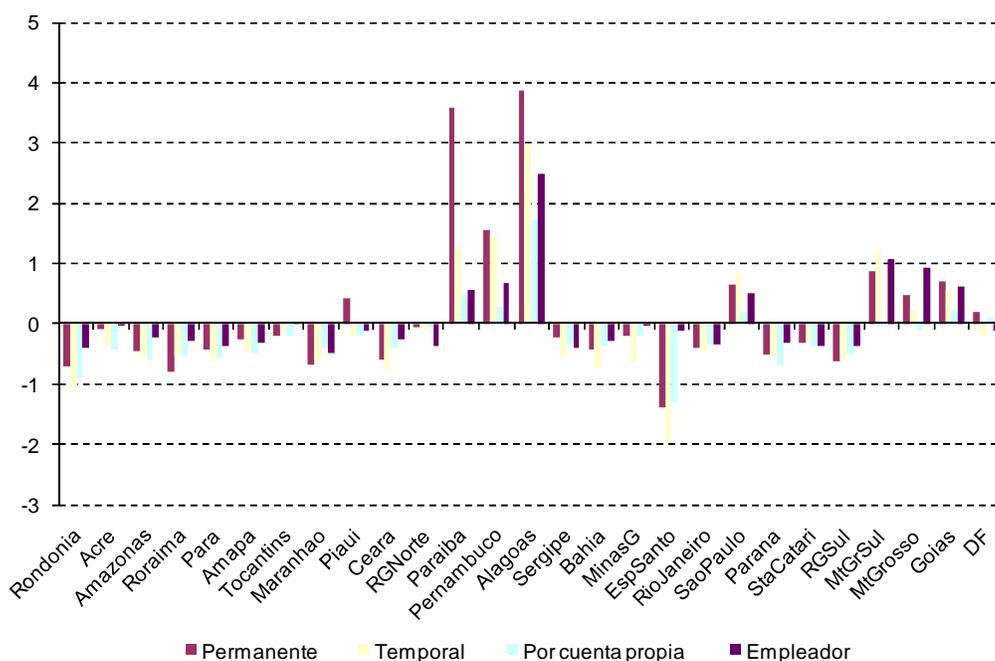
En el Cuadro 11 la demanda de trabajo se presenta por grupo ocupacional, el cual, como se dijo antes, es una proxy de las cualificaciones. En el cuadro, la ocupación 1 (OCC1) corresponde a los trabajadores con menor salario (menos calificados), y la ocupación 10 (OCC10) a los de mayor salario. El empleo de OCC1 tiende a disminuir ligeramente en São Paulo, en el norte, en la región sur (que incluye el estado de Paraná) y en el centro-oeste. Sin embargo, esta categoría de empleo aumenta en la región noreste, siguiendo la expansión de la caña de azúcar en esa región, que como se vio antes es relativamente más intensiva en trabajadores poco calificados. Como puede verse, los cinco primeros grupos ocupacionales (OCC1 a OCC5) aumentan el empleo en el noreste de Brasil, y lo contrario ocurre con las ocupaciones de mayores salarios.

El resultado anterior puede entenderse mejor teniendo en cuenta lo que ocurre con las distintas actividades agropecuarias en cada estado. La expansión de la caña de azúcar en São Paulo y en los estados del centro-oeste atrae tierra desde otras actividades agropecuarias más intensivas en trabajadores menos calificados. Es por eso que el empleo de los menos calificados cae en esas regiones. En los estados del noreste, en cambio, ocurre lo contrario ya que ahí la caña de azúcar es relativamente más intensiva en trabajo. En este caso, la expansión de la caña de azúcar tiene un efecto positivo sobre el empleo de los trabajadores menos calificados. Este es un resultado importante, dado que la región noreste es la más pobre de Brasil. De esta manera, la expansión de la caña de azúcar, de

acuerdo a los patrones proyectados, implicará probablemente una caída en el empleo de los menos calificados en el sector agropecuario .

Además de la clasificación por ocupaciones, que es una proxy de las cualificaciones, también es posible analizar el cambio en el ingreso en el sector agropecuario de acuerdo al tipo de estatus laboral del trabajador, es decir, si se trata de un trabajador temporario, un trabajador permanente, un trabajador por cuenta propia o un patrón. El salario de cada uno de esos trabajadores puede ser clasificado en cualquiera de los diez grupos de ocupación descritos anteriormente. Excepto en el caso de los patrones, los ingresos de los tres primeros grupos (trabajador temporario, permanente o por cuenta propia) son actualizados en el modelo a través del cambio en los salarios, lo que supone que ésta es su principal fuente de ingreso. Los patrones, por su parte, tienen su ingreso actualizado en la simulación a través del cambio en el precio del factor primario compuesto, el cual es una combinación del precio del capital, el precio de la tierra y los salarios. Los resultados pueden verse en el gráfico 6.

GRÁFICO 6
RESULTADOS DEL MODELO
VARIACIÓN DEL INGRESO PROMEDIO EN EL SECTOR AGROPECUARIO
CAMBIOS PORCENTUALES.
(Variación de la renta agrícola)



Fuente: Autor, cálculos propios sobre la base de la metodología de Equilibrio General Computable.

Como puede verse, el ingreso promedio de quienes trabajan en el sector agropecuario tiende a aumentar en las regiones de expansión. Nótese nuevamente que Paraíba, un pequeño estado en el noreste que no es un productor importante de caña de azúcar, también tiende a beneficiarse de la expansión del etanol y la caña de azúcar. En el caso de los estados productores más importantes, podemos ver que el ingreso de los trabajadores agropecuarios experimenta el mayor incremento en Alagoas, un estado pequeño, donde el ingreso promedio de los trabajadores permanentes aumenta alrededor de 3,9% y el ingreso de los trabajadores temporarios 3,0%. En Sao Paulo, por su parte, el aumento del ingreso de los trabajadores es relativamente menor, y mayor para los trabajadores temporarios.

El ingreso de los trabajadores temporarios experimenta también un incremento relativamente grande en las nuevas áreas de expansión de Mato Grosso do Sul (MtGSul) y Mato Grosso (MtGrosso), lo que está indicando la escasez relativa de trabajadores en esas regiones en comparación con la fuerte expansión esperada de la caña de azúcar. Esto se relaciona también con el sistema de producción más intensivo en capital a ser establecido allí, en comparación con lo que se ha observado hasta ahora. Como se mencionó antes, la topografía plana de la región favorece la mecanización, lo que facilitaría la sustitución entre trabajo y capital indicada por los precios relativos de los factores. Y, finalmente, el ingreso de los patrones aumenta en la mayoría de las regiones de expansión, influenciado por el incremento en el precio de la tierra que lleva a un aumento de los retornos de este factor¹⁸.

La producción de caña de azúcar proyectada requiere en el modelo un incremento de 21,48% en la tierra utilizada para el cultivo. Este aumento en la demanda de tierra para la caña de azúcar es atendido mediante una reducción de la tierra agropecuaria en otros usos, como se muestra en el Cuadro 12.

CUADRO 12
RESULTADOS DEL MODELO
CAMBIO EN EL USO DE LA TIERRA AGROPECUARIA

Producto	% variación
Arroz	-0,42
Maíz	-1,98
Trigo y cereales	-2,09
Caña de azúcar	21,47
Soja	-2,36
Mandioca	-1,17
Tabaco	0,39
Algodón	-0,26
Naranjas	-7,89
Café	-3,59
Forestación	-1,81
Ganadería	-1,22
Leche sin elaborar	0
Otros agropecuarios	-1,88

Fuente: Autor, cálculos propios sobre la base de la metodología de Equilibrio General Computable.

En 2006, 6,18 millones de hectáreas fueron plantadas con caña de azúcar, según el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAPA) brasileño, lo que representa alrededor del 10% del total de la tierra utilizada ese año en la agricultura (sin considerar las pasturas), unos 60 millones de hectáreas. El incremento requerido en la superficie de tierra dedicada a la producción de caña de azúcar representaría alrededor de 1,4 millones de hectáreas. La superficie total destinada a las pasturas en Brasil alcanza, sin embargo, a 172 millones de hectáreas, de acuerdo al Censo Agropecuario brasileño de 2006 (IBGE, disponible en <http://www.sidra.ibge.gov.b>). Este es un punto que ha generado mucha preocupación en las discusiones sobre la expansión del etanol en Brasil, el debate etanol versus alimentos. No obstante, como puede verse, la disponibilidad de tierra no será ciertamente un problema en Brasil, en especial si se tiene en cuenta que es precisamente en las nuevas regiones de expansión donde se concentra el pastoreo del ganado.

Por otra parte, debería notarse que, a pesar del aumento observado en los últimos años en la productividad de la caña de azúcar, parece existir aún un fuerte potencial para incrementos adicionales de productividad, dependiendo de las condiciones económicas. En la zafra 2005/2006, por ejemplo, São Paulo produjo 243 millones de toneladas de una producción total en Brasil de 387 millones de toneladas de caña de azúcar. Marin et al. (2008), en un estudio sobre la productividad potencial de la

¹⁸ El ingreso del patrón es actualizado en el modelo a través del precio compuesto de los factores primarios (capital, tierra y trabajo), el cual es afectado a la baja por la caída de los salarios y del precio de la tierra en los estados en los que no se produce la expansión de la caña de azúcar.

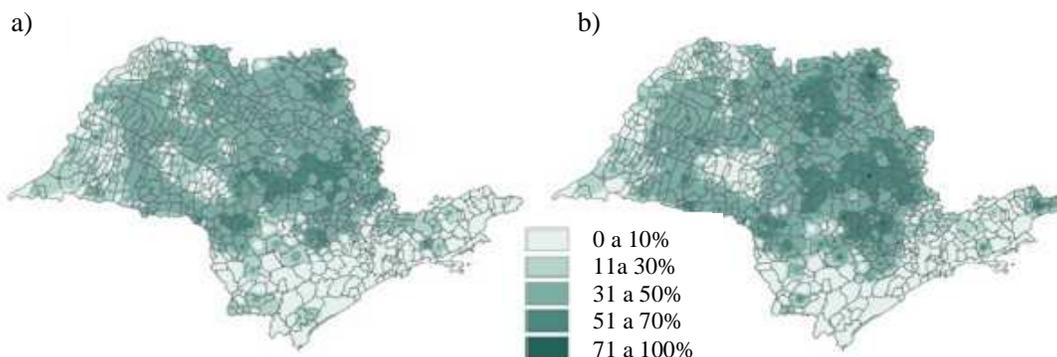
caña de azúcar en São Paulo, concluyen que en la zafra 2002/2003 sólo alrededor de 15% de la tierra cultivada con caña de azúcar en el estado tenía una productividad mayor al 70% de la productividad potencial. Esta información puede verse en el Cuadro 13 y en la Figura 2, a continuación.

CUADRO 13
ÁREA DE CULTIVO DE CAÑA DE AZÚCAR POR CATEGORÍA DE EFICIENCIA, DURANTE DOS ZAFRAS, EN EL ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL

Eficiencia del cultivo	Zafra 1995/1996		Zafra 2002/2003	
	Km2	%	Km2	%
0-10%	59 285	24	55 855	22
11-30%	40 634	16	33 985	14
31-50%	42 648	17	35 185	14
50-70%	89 275	36	85 269	34
>70%	16 965	7	38 513	15

Fuente: Marin et al. (2008).

FIGURA 2
VARIACIÓN ESPACIAL DE LA EFICIENCIA DE LA PRODUCCIÓN DE CAÑA DE AZÚCAR EN EL ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL^a, DURANTE LAS ZAFRAS 1995/1996 (A) Y 2002/2003 (B).



Fuente: Marin et al. (2008).

^a Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

El modelo utilizado aquí no tiene en cuenta, naturalmente, las ganancias de productividad, lo que determina que las proyecciones de tierra descritas anteriormente constituyan un límite superior. Como puede verse en el Cuadro 7, alrededor de 50% del área cultivada en el estado de São Paulo, el productor más importante de Brasil, tenía aún en 2003 una producción inferior al 50% del potencial agronómico estimado. El uso de fertilizantes resulta ser uno de los determinantes más importantes de la productividad, un factor que puede ser incrementado dependiendo de las condiciones económicas. Pero las prácticas gerenciales también aparecen como importantes para los resultados.

No obstante, los resultados del modelo muestran una caída en la producción de alimentos (véase el Cuadro 8), acompañada de un aumento en el precio al consumidor de estos productos. De todas maneras, esto no debería considerarse un indicador del bienestar general, ya que existen importantes diferencias regionales en los cambios en empleo e ingreso. Los impactos sobre la distribución del ingreso y la pobreza son evaluados en la próxima sección.

B. Resultados distributivos

Como se vio antes, Brasil presenta importantes diferencias entre los estados en materia de estructura económica, tanto en términos de composición de la producción como de estructura de la demanda de trabajo en las actividades productivas. Esto se da incluso en la agricultura, y el distinto patrón de expansión de las actividades agrícolas en esta simulación sugiere efectos de composición complejos a lo largo de todo el país. Esta sección comenzará mostrando algunos efectos agregados del escenario simulado sobre la pobreza y la distribución del ingreso, luego el análisis se extenderá para aumentar el detalle a nivel estadual. El Cuadro 14 muestra la variación de los indicadores de pobreza agregada y distribución del ingreso en Brasil, por grupo de ingreso.

CUADRO 14
RESULTADOS DEL MODELO. RESULTADOS DE POBREZA
DE LOS HOGARES Y DISTRIBUCIÓN DEL INGRESO
(Cambios porcentuales)

Categoría de ingreso	Ingreso nominal promedio	Índice de precios al consumidor	Ingreso real promedio	Ratio de incidencia (FGT0)	Brecha de pobreza promedio (FGT1)
1 POF[1]	3,21	0,04	3,17	-0,67	-0,83
2 POF[2]	1,09	0,02	1,07	-1,08	0,85
3 POF[3]	0,62	0,01	0,61	0,79	9,60
4 POF[4]	0,53	-0,01	0,54	12,43	48,67
5 POF[5]	0,37	0,01	0,36	45,77	157,73
6 POF[6]	0,22	0,01	0,21	138,01	681,39
7 POF[7]	-0,11	0,01	-0,12	370,87	2012,78
8 POF[8]	-0,29	0,02	-0,31	0	0
9 POF[9]	-0,61	-0,00	-0,61	0	0
10 POF[10]	-0,77	-0,04	-0,73	0	0
Valores originales (año base)	-	-	-	0,28	0,12
Cambio porcentual	-	-	-	-0,02	0,83
GINI (cambio porcentual)			-0,01		

Fuente: Autor, cálculos propios sobre la base de la metodología de microsimulaciones.

FGT0: índice Foster-Greer-Torbecke de proporción de hogares pobres, o ratio de incidencia (headcount ratio). FGT1: brecha de pobreza. Los valores de FGT0 y FGT1 mayores para los grupos POF4 y superiores no tienen ningún significado ya que representan variaciones porcentuales grandes de valores de base muy pequeños.

Los resultados del modelo presentados en el Cuadro 14 sugieren que el incremento en la demanda de etanol beneficiaría más a los más pobres, registrándose la mayor reducción del ratio de incidencia en el grupo POF1, correspondiente a los hogares más pobres. A nivel agregado, sin embargo, el efecto neto es tan sólo un pequeñísimo impacto positivo sobre la distribución del ingreso, como puede verse en la caída de 0,01% en el índice de Gini. No obstante, esta leve reducción de la desigualdad es acompañada de un incremento de 0,83% en la brecha de pobreza promedio. La brecha de pobreza también aumenta para los grupos de hogares 2 y 3 (POF2 y POF3) los cuales, como se ve en el Cuadro 1, representaban en 2005 alrededor del 35% de la población y tenían, respectivamente, 62% y 20% de las familias por debajo de la línea de pobreza. De esta manera, si bien la expansión del etanol reduce ligeramente la cantidad de personas pobres en Brasil (la pobreza medida por el ratio de incidencia cae 0,02%), incrementa la brecha promedio entre los ingresos más bajos y la línea de pobreza.

El aumento de la brecha de pobreza a nivel agregado puede entenderse mejor tomando en cuenta lo que ocurre en la simulación con los salarios ocupacionales. Como se observa en el Cuadro 11, los salarios de los trabajadores menos calificados aumentan en algunas regiones (noreste y resto de sureste) y se reducen en las demás. El empleo total de trabajadores es fijado por el cierre del modelo

para cada tipo ocupacional. La variación en la demanda, por tanto, genera cambios en los salarios y en la masa salarial. Cuando se calculan los totales nacionales, el resultado es una caída de la masa salarial agregada de los trabajadores menos calificados, como puede verse en el Cuadro 15. Este cuadro muestra que la masa salarial total de los dos grupos de salario más bajos disminuye en la simulación, aumentando la brecha de pobreza promedio a pesar de la leve caída del ratio de incidencia.

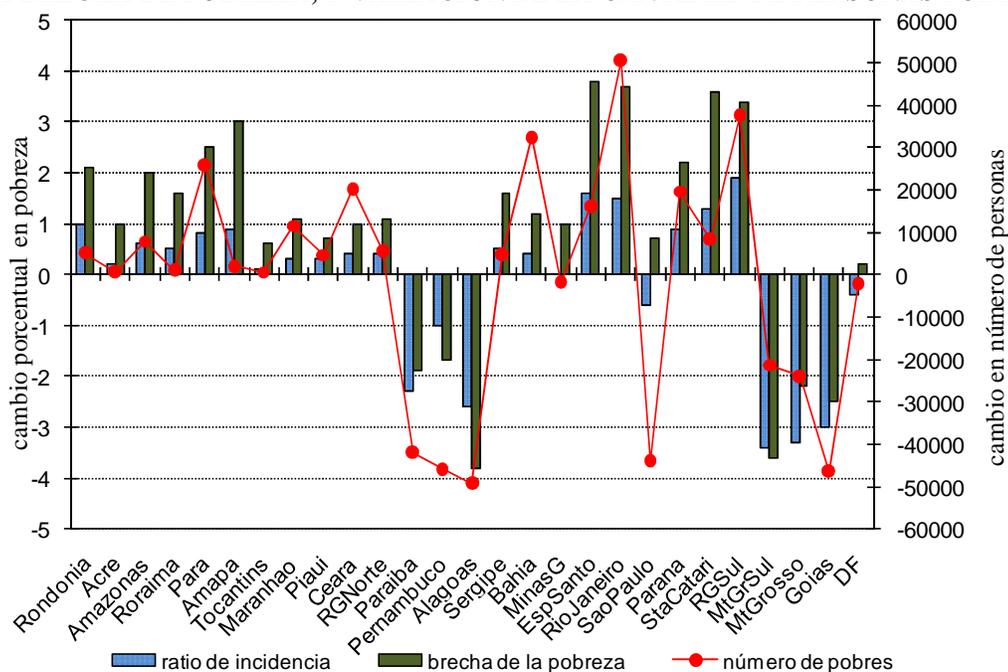
CUADRO 15
MASA SALARIAL AGREGADA, POR CATEGORÍA SALARIAL
(Cambios porcentuales)

Categoría salarial	Cambio porcentual
OCC1	-0,50
OCC2	-0,26
OCC3	0,60
OCC4	0,45
OCC5	1,10
OCC6	0,65
OCC7	1,63
OCC8	1,15
OCC9	0,30
OCC10	-0,31

Fuente: Autor, cálculos propios sobre la base de la metodología de Equilibrio General Computable.

En términos regionales, el gráfico 7 muestra que la cantidad de personas pobres disminuye principalmente en São Paulo y en los estados del noreste Paraíba, Pernambuco y Alagoas, así como en los estados del centro-oeste Mato Grosso do Sul, Mato Grosso y Goiás. Todos los demás estados muestran un incremento en la cantidad de personas pobres.

GRÁFICO 7
RESULTADOS REGIONALES: CAMBIOS PORCENTUALES EN EL RATIO DE INCIDENCIA Y LA BRECHA DE POBREZA, Y VARIACIÓN DE LA CANTIDAD DE PERSONAS POBRES



Fuente: Elaboración propia autor sobre la base de resultados de la metodología de microsimulaciones.

Rio de Janeiro y Bahia muestran también un incremento de la pobreza relativamente grande, lo que se relaciona con la caída en la actividad del sector de petroquímicos (e industrias relacionadas), cuyos productos son sustituidos en la demanda por el etanol. La caña de azúcar no es importante en las economías de estos estados, por lo que éstos no se benefician de su expansión. Se trata de estados densamente poblados, y los resultados del modelo sugieren que ciertamente requerirán atención durante el proceso de ajuste.

La caída en el ratio de incidencia mostrada por el modelo corresponde a una reducción de 3.126 hogares pobres, o 23.261 personas pobres en Brasil, como consecuencia del incremento en la demanda de etanol proyectado en la simulación.

Como se vio antes, se proyecta que la expansión de la caña de azúcar en Brasil tenga lugar en regiones (sureste y centro-oeste) donde la tecnología de producción de caña de azúcar es más intensiva en capital y el trabajo relativamente más calificado es demandado por esta producción. De hecho, éste parece ser el patrón que cabe esperarse. Desarrollos recientes, especialmente regulaciones medioambientales y laborales, apuntan hacia una actividad más intensiva en capital. El estado de São Paulo, por ejemplo, aprobó una ley que prohíbe la quema del campo de cultivo de azúcar después de 2012. Esto tendrá consecuencias severas para la demanda de trabajo ya que la caña de azúcar no quemada no puede ser cosechada manualmente.

El gráfico 7 muestra que São Paulo, que ya es el estado más rico de Brasil y tiene una de las cifras de pobreza relativa más bajas, será uno de los más beneficiados con la expansión de la caña de azúcar. Lo mismo puede decirse respecto a los estados del centro-oeste, donde el ratio de incidencia regional es alrededor de la mitad del observado en los estados más pobres del noreste (véase el Cuadro 2). Como muestra Liboni (2009), ésta es también la región que presenta el perfil educativo más alto de los trabajadores en el complejo de caña de azúcar, tanto en la etapa agrícola como en la industrial, en contraste con la región noreste. No obstante, algunos estados muy pobres de la región noreste, Paraíba, Pernambuco y Alagoas, también serán beneficiados por el proceso. Si bien no se esperan nuevas plantas industriales en esas regiones, las unidades existentes tenderán a aumentar su producción (de etanol y caña de azúcar). Dada la estructura de demanda de trabajo de la caña de azúcar en esas regiones, esto generará un efecto positivo sobre el empleo de los más pobres y, por consiguiente, sobre la pobreza.

IX. Comentarios finales

Los resultados del modelo muestran que la expansión de la demanda de etanol en Brasil reduciría levemente la pobreza, aunque aumentaría la brecha de pobreza. La distribución del ingreso mejora muy poco. La principal razón es que, a diferencia del pasado, la expansión proyectada del complejo de caña de azúcar tiene una nueva base tecnológica, la cual se apoya mucho en la mecanización de las actividades agrícolas. Esto plantea diversos temas para consideraciones de política.

El primero se relaciona con el patrón de expansión de la demanda de trabajo. Como se muestra en este estudio, el incremento del empleo se producirá principalmente en São Paulo y en las regiones centro-oeste, y entre trabajadores de salarios medios, con una caída en el empleo de los menos calificados en muchos estados de la región noreste. Según Liboni (2009), UNICA (2008) estima una pérdida de alrededor de 420 mil empleos en la producción de caña de azúcar en el estado de São Paulo como consecuencia sólo de la expansión de la mecanización en la cosecha. Los resultados presentados aquí sugieren un enlentecimiento de ese proceso, debido a la expansión del cultivo de caña en São Paulo. Este efecto, por supuesto, se perderá después del año 2012, si se implementa efectivamente la prohibición total de la cosecha manual¹⁹. Por consiguiente, la capacitación de la fuerza de trabajo aparece como un problema clave de política.

En segundo lugar, los resultados sugieren que el dilema alimentos versus energía, central en las discusiones recientes acerca de la expansión de la producción de etanol, no es realmente un problema serio en Brasil. En realidad, no existe ninguna base factual para los pronósticos catastrofistas que se hicieron populares durante el aumento de los precios internacionales de los alimentos observado en 2008. Si bien los precios de los alimentos aumentan, debido a la reducción de la tierra disponible para su producción, el aumento es pequeño, y podría ser contrarrestado fácilmente mediante pequeños incrementos de la productividad en la producción de estos bienes. El aumento del precio de los alimentos en realidad incrementaría el costo de las canastas de consumo de los más pobres, aunque este incremento sería más que compensado por el aumento de los ingresos, generando un efecto neto positivo, como sugieren los resultados del modelo. No obstante, si bien la expansión de la demanda de etanol se muestra aquí como amigable con la pobreza a nivel agregado, el impacto es reducido. Los efectos distributivos son positivos, aunque no contundentes. Los principales beneficios

¹⁹ El grado en el cual la regulación será realmente implementada es incierto. Algunas importantes regiones productoras en São Paulo tienen tierras montañosas, inapropiadas para cosechadoras mecánicas. Por otra parte, estas regiones son las que tienen una mayor participación de productores pequeños a medianos.

asociados con la expansión del etanol en Brasil se relacionan con la diversificación de la matriz energética, y las reducciones de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Los mayores desequilibrios asociados con el incremento de la demanda de etanol se relacionarán probablemente con la redistribución regional de la actividad económica al interior de Brasil. Las regiones del sureste y centro-oeste, así como los estados productores de caña de azúcar del noreste, son los principales ganadores, mientras que los estados no productores de caña de azúcar de esta última región y Rio de Janeiro en el sureste son, por distintas razones, los que más pierden. Esta redistribución y los potenciales efectos negativos sobre la equidad regional son el principal asunto que merece la atención de los hacedores de política en Brasil respecto a la expansión del complejo de caña de azúcar.

Bibliografía

- EPE. 2008 a. Perspectivas Pará o etanol no Brasil. Cadernos de Energia. Ministério das Minas e Energia do Brasil. 62 p.
- EPE. 2008 b. Oferta de combustíveis líquidos. Capítulo VII. Ministério das Minas e Energia do Brasil. 62 p.
- Ferreira Filho, J.B.S; Cunha Filho, J.H. 2008. Uma Matriz de Contabilidade Social Pará o Setor Sucroalcooleiro do Brasil Pará 2004. Research Report to the International Labor Office – ILO. Processed.
- Ferreira Filho, J.B.S; Horridge, J.M. The Doha Round, Poverty and Regional Inequality in Brazil. En: Hertel, T.W; Winters, A. (eds). 2006. “Putting Development Back into de Doha Agenda: Poverty Impacts of a WTO Agreement”. The International Bank for Reconstruction and Development. Washington, DC. Palgrave, McMillan, p. 183-218.
- Ferreira Filho, J.B.S; Horridge, J.M. 2008. Would World Agricultural Trade Liberalization Help the Poor of Brazil? en Anderson, K; Cockburn, J; Martin, W. (eds). Agricultural Price Distortions, Inequality and Poverty. De próxima publicación.
- Foster, J; Greer, J; Thorbecke, E. 1984. A Class of Decomposable Poverty Measures, *Econometrica* 52: 761-765.
- Giesecke, J; Horridge, M; Scaramucci, J. A. 2007. The downside of domestic substitution between oil and biofuels: Will Brazil catch the Dutch disease? Centre of Policy Studies, Monash University. General Paper No. G-169. Diciembre.
- Harrison, W.J; Pearson, K.R. 1996. Computing solutions for Large General Equilibrium Models using Gempack. *Computational Economics* 9:83-127.
- Horridge, Madden y Wittwer. 2005. The impact of the 2002-2003 drought on Australia, *Journal of Policy Modelling*, Vol. 27, Issue 3, p. 285-308.
- Hoffmann, R. 2006. Transferência de Renda e Redução de Desigualdade no Brasil e Cinco Regiões. *Econômica*, Vol.8, No. 1, p. 55-81. Rio de Janeiro.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2005. Pesquisa Nacional por Amostragem de Domicílios. Brasil.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2004. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003. 2a. edição. 270 p. Available at http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicao_devida/pof/2002/pof200220032aed.pdf.
- Liboni, L.B. 2009. Perfil da mão de obra no setor sucroalcooleiro: tendências e perspectivas. Doutorado (Doctoral dissertation). Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. Departamento de Administração. 189 páginas. Processed.
- Marin, F. R; Assad, M.L.L; Assad, E.D; Vian, C.E; Santos, M.C. 2008. Sugarcane crop efficiency in two growing seasons in São Paulo State, Brazil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. Brasília. Noviembre, Vol.43, No.11, p. 1449-1455.

Rocha, S. 2006. Pobreza e Indigência no Brasil: algumas evidências empíricas com base na PNAD 2004. *Revista Nova Economia*. Vol. 16, No. 2, p. 265-299.