

## **QUITA DE SUBSIDIOS A LA ENERGIA EN ARGENTINA: ANALISIS DE BIENESTAR MEDIANTE UN MEGC<sup>1</sup>**

*Leonardo J. Mastronardi\**

*Martín N. Mayer\*\**

*enviado: febrero 2015 - aceptado: abril 2015*

---

### **Resumen**

El trabajo estima los efectos sobre el bienestar de los hogares frente a una quita del 20% de subsidios al sector energético argentino (aguas abajo) mediante el uso de un modelo de equilibrio general computado. El modelo presenta una detallada desagregación del sector energético y de los hogares. Los resultados sobre el bienestar resultan ambiguos y dependen fuertemente de la medida compensatoria que toma el gobierno con el gasto en el cual deja de incurrir.

*Código JEL: C68 - D57*

*Palabras Clave: equilibrio general computado, energía, MCS.*

### **Abstract**

The paper estimates the effects on the Argentine household welfare due to a partial subsidy cut on the energy sectors. In order to do so, a computable general equilibrium approach was chosen. This model presents a detailed disaggregation of the energy sectors and households. The results on welfare are ambiguous and depend heavily on the compensatory measure chosen by the government.

*JEL Code: C68 - D57*

*Keywords: computable general equilibrium, energy, SAM.*

---

\* Instituto de Economía UADE, lmastronardi@uade.edu.ar

\*\* Universidad Argentina de la Empresa, martinmayer@gmail.com

<sup>1</sup> Este trabajo resultó ser el ganador del premio Estudios Económicos en la séptima edición del Congreso Nacional de Estudiantes de Postgrado en Economía (CNEPE) 2015.

## INTRODUCCION

En la actualidad, el sector energético argentino muestra claros síntomas de una crisis estructural en la cadena productiva. Los aumentos de los subsidios destinados al sector energético son un ejemplo de intentos del estado nacional de disminuir el impacto del problema sobre los hogares, pero la decisión de no mover las tarifas implica problemas en la hoja de presupuesto del gobierno nacional. En el año 2013, la totalidad de los subsidios del estado argentino sumaron 134 mil millones de pesos, cifra que representa aproximadamente un 4.6% del producto bruto interno (PBI) argentino del mismo año.

El período (2007-2013) se destaca por la desaparición del superávit fiscal primario y la posterior acentuación del déficit, altas tasas de emisión monetaria, creciente inflación, caída de reservas del Banco Central de la República Argentina (BCRA) y dificultad de acceso al crédito internacional. Es debido a este escenario que resulta razonable argumentar que la tasa de crecimiento de los subsidios no resultaría sostenible en el mediano plazo tanto por problemas macroeconómicos como microeconómicos concernientes a la estructura sectorial. En términos macro, los subsidios probablemente deban ser reducidos como parte de un programa de reordenamiento fiscal. En términos microeconómicos se deberían generar mejores incentivos que fomenten la inversión en la industria energética para volver al autoabastecimiento energético perdido.

Debido a las cuestiones planteadas anteriormente, es de gran interés preguntarse cuáles serían las consecuencias económicas y sociales de una reducción de los subsidios a dicho sector. Para esto, resulta necesario estimar no sólo los efectos inmediatos de esta política sobre el sector energético, sino también las consecuencias que dicha medida tendría sobre los restantes sectores de la economía y especialmente en el bienestar de los hogares.

Para comprender los efectos directos e indirectos de políticas sobre la economía, el presente trabajo basa su análisis en la construcción de un modelo de equilibrio general computado estático para la economía argentina del año 2010. La principal característica del modelo es la detallada desagregación del sector energético, con el fin de simular los efectos que una quita de subsidios al sector energético tendría sobre la economía en general y específicamente sobre el bienestar de los hogares, cuya separación depende del nivel de ingreso. La intuición sobre el análisis del problema es confirmada con la literatura consultada<sup>2</sup>,

---

<sup>2</sup> Análisis similares pueden ser consultados en ESMAP, 2004; Löfgren, 1995; Pitt, 1983, entre otros.

la cual indica que para este tipo de problema es de esperar en el corto plazo una disminución en el bienestar de los hogares. Se supone que los subsidios a la energía en la economía argentina presentan un elevado error de inclusión y un bajo error de exclusión, por lo que es esperable que las pérdidas de bienestar sean generalizadas.

El trabajo se estructurará de la siguiente manera: en una primera instancia, se brindará una breve descripción sobre el actual contexto argentino, prestando especial atención a la situación actual del sector energético. Luego, se presentará una recopilación de la bibliografía relevante sobre esta temática y se mencionarán estudios similares realizados para otras economías. Posteriormente, se llevará a cabo una descripción sobre la matriz de contabilidad social, las fuentes de datos elegidas para su elaboración y de la estructura del modelo de equilibrio general computado utilizados. Paso siguiente, se presentarán las simulaciones realizadas y sus respectivos resultados, para luego por último proceder a las conclusiones obtenidas a partir de estos.

## I. CONTEXTO MACROECONÓMICO Y SITUACIÓN DEL SECTOR ENERGÉTICO

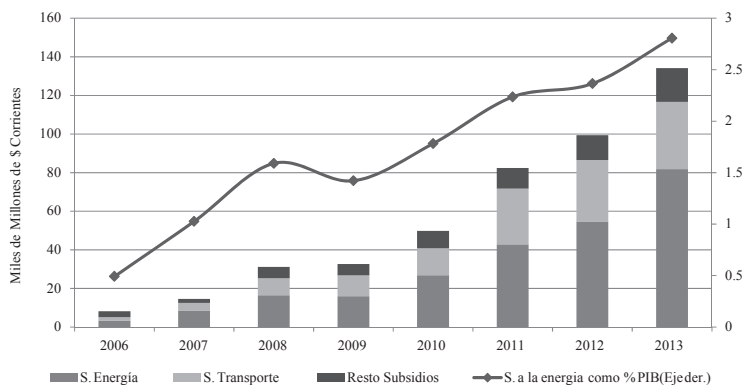
En el 2014/2015 la macroeconomía argentina no pasa por su mejor momento. Los problemas a grandes rasgos consisten en la escasez de captación genuina de dólares (que desencadena una importante pérdida de reservas del Banco Central de la República Argentina (BCRA) en conjunto con problemas para realizar importaciones), crecientes tasas de inflación, un sostenido déficit fiscal y un déficit comercial contenido por las políticas restrictivas de importaciones. Estas variables son de importancia para contextualizar la situación actual del sector energético, por lo que se procederá a describirlas brevemente para luego analizar el sector en mayor detalle.

En lo que a reservas en moneda extranjera del BCRA respecta, estas alcanzaron su máximo nivel en el año 2010, totalizando aproximadamente 52 mil millones de dólares en diciembre de aquel año. Posteriormente, se inició un proceso de sostenida caída en el nivel de las mismas, llegando a sólo 30 mil millones de dólares en el mismo mes de 2013 y manteniéndose alrededor de ese número “psicológico” en febrero de 2015. La capacidad de ahorro de divisas por parte del BCRA se vio vulnerada en gran parte debido al aumento de la demanda doméstica de moneda extranjera como respuesta a la pérdida de valor de la moneda nacional y al empeoramiento del saldo en cuenta corriente, el cual pasó

de ser superavitario en 7,7MM de U\$S en el año 2006 a deficitario en 4,3MM de U\$S en 2013<sup>3</sup>.

Más allá del crecimiento del tamaño del estado que se observa en términos de PIB en la economía argentina, debe destacarse el incremento de los subsidios económicos, tanto en términos nominales como en porcentaje del PBI. En el Gráfico 1, se presenta la serie de subsidios económicos discriminando aquellos que son específicos a la energía, los específicos al transporte y los restantes sectores como un agregado. Los subsidios a la energía aumentaron más de 4,5 veces en términos del PIB pasando de ser 0.5% en 2006 a 2.8% en 2013, mientras los destinados al transporte aumentaron alrededor de 3.5 veces, pasando de 0.26% del PIB en 2006 a 1.2% en 2013.

Gráfico 1. Evolución de los subsidios en Argentina (2006-2013)



Fuente: Elaboración propia sobre la base en estudios de IARAF y ASAP

Si realizamos un análisis sectorial de la extracción y producción de petróleo y gas, se presenta en estos sectores una disminución en la producción sostenida de manera continua durante la última década. Esta tendencia ininterrumpida de caída en la producción anual comenzó en el año 2001 en el caso de la extracción de petróleo y en el año 2004 en la producción de gas primario. En la Tabla 1 se presentan las extracciones anuales de dichos bienes, medidos en millones de metros cúbicos la producción de gas y en miles de metros cúbicos la producción de petróleo para el período 2004-2013.

<sup>3</sup> Se utilizaron datos de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)

Tabla 1. Producción doméstica anual de petróleo y gas (2004-2013)

Año	Petróleo	Variación Anual	Gas	Variación Anual
2004	40,433	-	50,948	-
2005	38,572	-4.6%	52,157	-1.7%
2006	38,346	-0.6%	51,279	0.7%
2007	37,905	-1.2%	51,646	-1.3%
2008	37,593	-0.8%	50,971	-0.9%
2009	36,240	-3.6%	50,488	-4.1%
2010	35,413	-2.3%	48,419	-2.7%
2011	33,326	-5.9%	47,109	-3.4%
2012	33,139	-0.6%	45,522	-3.1%
2013	32,455	-2.1%	44,124	-5.5%

Nota: Petróleo medido en miles de m<sup>3</sup> y gas medido en millones de m<sup>3</sup>.

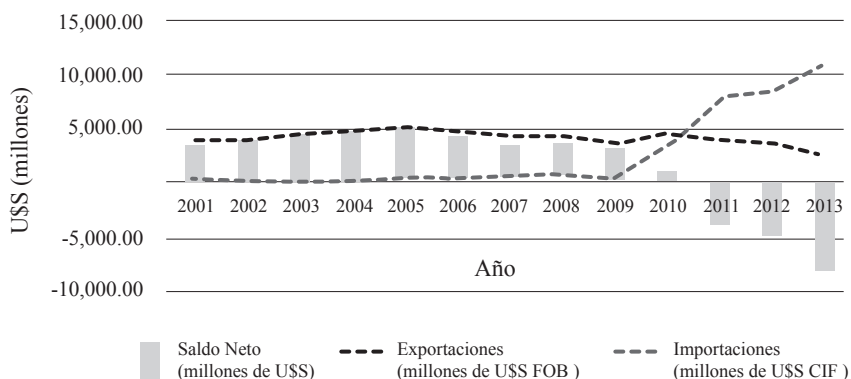
Fuente: Secretaría de Energía de la Nación.

Como consecuencia de esta sostenida caída en la producción de ambos insumos energéticos, Argentina pasó de ser exportador a importador neto de estos, lo cual representa en la actualidad un importante determinante del saldo deficitario en cuenta corriente.

En el Gráfico 2 se presentan tanto las importaciones como exportaciones totales de energía<sup>4</sup> así como el saldo anual para el período 2007-2013. Es visible la lenta pero sostenida caída de las exportaciones a partir del año 2005. Más claro aún es el importante aumento en las importaciones de energía desde el año 2009. Ambas tendencias confluyen a que en el año 2010 el país se convierta en importador neto de energía. Por otro lado, es importante destacar el importante crecimiento de la demanda de energía en el mismo período como consecuencia de la elevada correlación positiva que existe entre esta y el producto bruto interno.

<sup>4</sup> Se consideraron como tales las exportaciones e importaciones de DieselOil, Fuel Oil, gas natural, gasolina natural, gas licuado del petróleo (GLP), nafta, petróleo y propano. Las variables están medidas en miles de millones de dólares corrientes.

Gráfico 2. Exportaciones, Importaciones y saldo de energía y combustibles (2001-2013)



*Fuente:* Secretaría de Energía de la Nación. Importaciones y exportaciones de DieselOil, Fuel Oil, Gas Natural, Gas Oil, Gasolina Natural, GLP, Naftas, Petróleo y Propano.

Este creciente déficit comercial energético es un gran condicionante del déficit consolidado del balance comercial, ya que, como consecuencia de la baja sustituibilidad de estos bienes (esenciales en toda economía), difícilmente puedan reducirse sus importaciones. Además, es poco probable que puedan ser compensadas en el corto plazo mediante un aumento de la producción doméstica de energía primaria, ya que ello requeriría elevadas inversiones cuyos resultados no serían visibles en el corto plazo.

Analizando la producción aguas abajo, la capacidad instalada de generación eléctrica, medida en kW, se incrementó a una tasa anual promedio de 1.9% durante el período 2002-2012, mientras que la demanda máxima creció a una tasa anual promedio de 3.9%. En el año 2013, la demanda máxima representó un 77% de la capacidad instalada y un 97% de la potencia instalada.

Es importante destacar que un 93% del crecimiento de la capacidad instalada durante este período se debió a alguna de las variantes de generación térmica fósil. Es de esta manera que la totalidad de la capacidad instalada en el año 2012 sea en un 63.9% térmica fósil, 32.4% hidráulica, 3.3% nuclear y 0.4% eólica. En el año 2002 estas proporciones eran 57.6%, 38.3%, 4% y 0.1% respectivamente. Por consiguiente, dicha generación no sólo resulta altamente contaminante, ineficiente y costosa, sino que también presenta un alto grado de dependencia del petróleo, el

gas y sus respectivos derivados. En un país recientemente convertido en importador neto de dichos insumos, que además presenta déficit en el saldo en cuenta corriente y dificultades en el mantenimiento de las reservas del banco central, esta matriz energética resulta un importante condicionante para el crecimiento y el desarrollo.

## II. NOCIONES RELEVANTES Y ESTUDIOS SIMILARES PREVIOS

Generalmente la creación de subsidios de carácter específico a la producción o al consumo tiene como origen la intención de alcanzar ciertas metas sociales y/o económicas, como puede ser beneficiar a determinado grupo de personas, zonas geográficas o sectores productivos. Es por esto que aquellos destinados al sector energético son frecuentemente justificados, entre otros argumentos, sobre la base que supuestamente favorecen a los sectores de la población de menores ingresos. Por otro lado, estos inducen a la población a consumir bienes o servicios que valoran por debajo de su costo de provisión, siendo esto una fuente de ineficiencia tanto por las distorsiones en los precios relativos como por el costo marginal de los fondos públicos necesarios. De lo expuesto hasta aquí, y suponiendo que el subsidio en cuestión sea efectivamente de carácter progresivo, surge un trade-off entre eficiencia y equidad.

En el Energy Sector Management Assistance Program (ESMAP, 2004) se simuló mediante un modelo de equilibrio general computado (MEGC) las consecuencias de una quita de subsidios al sector energético para la economía mexicana del año 2000, con un horizonte temporal de 15 años. Los resultados indicaron una leve caída en el crecimiento del PBI, exportaciones, importaciones y en el bienestar de los hogares (en relación al Benchmark). Por ende, los resultados obtenidos en aquel estudio contrastan con los beneficios teóricamente esperables a largo plazo como consecuencia de la eliminación de distorsiones en la economía. También es importante destacar que, en lo que a bienestar de los hogares respecta, la caída fue más acentuada en aquellos que poseían menores ingresos, lo cual indicaría que se trata de una política regresiva. En otro estudio similar al de ESMAP, Löfgren (1995) simuló mediante un MEGC el mismo shock de eliminación de subsidios al sector energético para la economía de Egipto del año 1991, año en que aquel país efectivamente llevó a cabo una reforma económica estructural en la cual uno de los pilares fue la quita de subsidios a dicho sector. Los resultados son similares a los obtenidos en ESMAP, con la diferencia de que el estudio de Löfgren sobre la economía egipcia fue realizado considerando un horizonte temporal de corto plazo. Es debido a esto que el autor agrega en sus

conclusiones que a largo plazo es esperable que se visibilicen los beneficios como consecuencia de la eliminación de subsidios.

Respecto a los efectos redistributivos de los subsidios, Kosmo (1987) postula que en las economías en desarrollo los sectores más beneficiados por la presencia de estos son la industria, el comercio y los hogares urbanos de mayores ingresos. De esta manera, argumenta que los subsidios tienen efectos diametralmente opuestos a los deseados (favorecer a los hogares más pobres). Su hipótesis se basa en que la población rural y la urbana de menores ingresos destinan una menor porción de su ingreso al consumo de electricidad. Esto se debe en gran medida a que en su mayoría estos hogares no cuentan con acceso a la red eléctrica y en consecuencia utilizan fuentes de energía alternativas. Concluye diciendo que de esta manera los subsidios a la electricidad tienen un carácter distributivo regresivo. Pitt (1983) concuerda con esta postura. El trabajo analiza los efectos de los subsidios al kerosene en Indonesia (principal fuente energética del país en la época que realizó el trabajo), llegando a la conclusión que los sectores más beneficiados por los mismos eran las clases urbanas de mayores ingresos, ya que las zonas rurales y urbanas de menores ingresos empleaban como fuente energética principal la madera y el carbón.

El destino del monto que se ahorra mediante la eliminación de los subsidios también juega un rol primordial. Los mismos pueden ser dirigidos (entre otras posibilidades) a otros subsidios a los hogares o pueden fomentar específicamente cierta parte de la demanda final, pueden incentivar a la industria en los eslabonamientos hacia atrás focalizándose en las compras de insumos intermedios, fomentar la inversión, contribuir al superávit, gastarse en otra fuente o inclusive se pueden recaudar menores impuestos (dado que ese dinero deja de ser erogado). Si el monto fuera empleado para subsidiar la demanda final de energía (y eliminando posibilidades de inclusión/exclusión del mecanismo de aplicación) se beneficiaría en mayor medida a aquellos hogares que destinan una mayor proporción de su consumo total a la compra de energía. Por otro lado, aquellos subsidios destinados a la producción de energía (o a las compras de otros sectores de energía), afectan de manera positiva la tasa de retorno del capital de dichos sectores (por el incremento de demanda que perciben y por el abaratamiento de insumos en el resto de la industria), por lo que es de esperar que beneficien en mayor medida a los deciles de la población de mayores ingresos que probablemente reciban como ingreso esa remuneración.

Dado que la bibliografía no es determinante respecto a lo progresivo o regresivo que puede ser la política de quita de subsidios, el trabajo propone analizar el caso argentino mediante un modelo de equilibrio general cuya estructura será



presentada en la siguiente sección. Para los resultados a obtener, es importante verificar qué porcentaje de los sectores de menores ingresos tienen acceso al consumo eléctrico y, en el caso que cuenten con este, qué proporción de su renta es dedicada al consumo del mismo. Dicha información está contenida en la matriz de contabilidad social que sirve como madre de datos al modelo de equilibrio general computado para especificar las funciones de comportamiento, y cuyas características se presentan también en la siguiente sección.

### III. ESTRUCTURA DEL MODELO DE EQUILIBRIO GENERAL

#### III.1 Matriz de contabilidad social y fuentes de datos utilizadas

La matriz de contabilidad social (MCS) es el insumo fundamental para la elaboración de un modelo de equilibrio general computado. Ésta constituye una base de datos que permite representar las interacciones existentes que ocurren dentro de una economía en un período dado (normalmente de un año) entre los niveles de actividad sectorial, los hogares, los factores productivos, el gobierno, la inversión y el resto del mundo. Habitualmente, en una MCS los gastos de cada sector o cuenta macroeconómica están representados en las columnas de la matriz, mientras que las filas representan los ingresos de cada uno de estos. De esta manera, se refleja que cada sector participa en la economía tanto en carácter de comprador como de vendedor. Para que una matriz de contabilidad social sea consistente, los gastos de cada sector deben ser iguales a sus ingresos (la sumatoria de cada columna debe ser igual a la suma de su respectiva fila), de manera tal que se cumple con la restricción presupuestaria macroeconómica.

Debido a la gran cantidad de información que una MCS requiere, la misma debe ser construida sobre la base de diversas fuentes de información, como por ejemplo matrices de insumo producto, cuentas de oferta y utilización, cuadros estadísticos de ingreso nacional, información estadística pormenorizada referida a la recaudación y al gasto del Estado y estadísticas de ingresos y gastos de los hogares, entre otras fuentes.

La matriz de contabilidad social utilizada aquí fue construida *ad hoc* para el modelo de equilibrio general computado presentado y tiene como principal característica su detallada desagregación del sector energético y de los hogares. Los hogares fueron separados en deciles de ingreso mediante la utilización de la Encuesta Nacional de Gasto de los Hogares del año 2012. La desagregación

en 15 sectores productivos, factores e instituciones utilizada es presentada a continuación en la Tabla 2.

Tabla 2. Desagregación de las cuentas principales de la MCS

Sectores Productivos	VApb	%L	%K	Instituciones
1. Agricultura y ganadería	122,008	18.8	81.2	Hogares
2. Minería	21,552	11.7	88.3	Inversión (pública y privada)
3. Extracción de petróleo y gas	38,891	17.8	82.2	Gobierno (consolidado)
4. Alimentos, tabaco y bebidas	61,528	33.5	66.5	Resto del Mundo
5. Manufacturas	182,724	34.4	65.6	
6. Generación de electricidad	12,818	5.9	94.1	Factores Productivos
7. Transporte y distribución de electricidad	12,036	30.6	69.4	Capital (K)
8. Transporte y distribución de gas	9,125	9.1	90.9	Trabajo (L)
9. Construcción	80,656	31.6	68.4	
10. Transporte	67,855	37.2	62.8	
11. Administración pública y defensa	174,286	100	0.0	
12. Intermediación financiera	40,227	61.8	38.2	
13. Actividades empresariales, inmobiliarias y de alquiler	140,432	17.2	82.8	
114. Otros servicios*	272,333	61.5	38.5	
15. Comercio	178,714	31.8	68.2	
Total	1,415,185	43.8	56.2	

Nota: VApb: valor agregado a precios básicos neto de impuesto a los factores.

\* El sector "Otros Servicios" incluye el suministro de agua, hoteles y restaurantes, telecomunicaciones, enseñanza, servicios sociales y de salud y otras actividades de servicios comunitarias, sociales y personales

Fuente: Elaboración propia.

Para el caso de los sectores productivos, se los presenta en conjunto con el respectivo valor agregado a precios básicos neto de impuestos a los factores (VApb) y sus intensidades relativas en el uso de los factores capital (K) y trabajo (L). Esta desagregación en tres sectores energéticos y la separación de la industria minera de la extracción primaria de gas y petróleo resulta especialmente útil para analizar un escenario de quita de subsidios al sector energético, dado que generalmente se los suele agrupar en un único sector representativo que englobe el suministro de electricidad, gas y agua.

La Matriz Insumo Producto (MIP) es una submatriz dentro de la MCS de vital importancia. La matriz de consumo intermedio total fue construida mediante la utilización de los cuadros de oferta y utilización de bienes intermedios (COU) totales del año 2010 publicado recientemente por el INDEC (2014). Dado que a la fecha de la realización del trabajo no estaba disponible la separación de bienes intermedios nacionales e importados para el año 2010, se realizó en este caso un ajuste mediante la utilización del método RAS<sup>5</sup> teniendo en cuenta la desagregación de los cuadros de oferta y utilización del año 2004 también publicadas por el INDEC (2014). Adicionalmente, los COU publicadas se hallan a precios de comprador y tuvieron que ser ajustadas para imputarlas a precios básicos. Así, se realizó una separación en cada transacción a precios de comprador, del componente impositivo y los respectivos márgenes de comercio y transporte, para poder utilizar la base de datos a precios básicos en el MEGC.

Como el trabajo tiene especial énfasis en los sectores energéticos, para la desagregación de estos en Generación de electricidad (S6), Transporte y distribución de electricidad (S7) y Transporte y distribución de gas (S8) fueron utilizados una gran cantidad de estados contables del año 2004 de diversas empresas participantes en estos sectores, para poder representar de la mejor manera la tecnología de cada industria. Estos fueron extrapolados a valores del año 2010 sobre la base de información estadística sectorial de diversas fuentes, como por ejemplo la Asociación de Distribuidoras de Energía Eléctrica de la República Argentina (ADEERA), la Asociación de Transportistas de Energía Eléctrica de la República Argentina (ATEERA), la Asociación de Generadores de Energía Eléctrica de la República Argentina (AGEERA), la Secretaría de Energía,

<sup>5</sup> Este método consiste en un algoritmo iterativo que cumple de manera alternada con la sumatoria objetivo de las filas y columnas. El procedimiento se repite hasta encontrar una matriz que respete ambos totales de manera simultánea. Para ver las condiciones de convergencia del método RAS, ver Bacharach (1970). Para una comparación entre el método RAS y entropía cruzada, ver Ahmed, SyudAmer&Preckel, Paul V. (2007) y Mc Dougall (1999).

la Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico (CAMMESA), entre otras. En el caso de la generación de electricidad se tuvieron en cuenta las diversas fuentes de generación eléctrica y sus respectivas participaciones en el mercado, con la finalidad de reflejar fielmente la naturaleza de la matriz eléctrica del país. Para la extrapolación de las distribuidoras de electricidad y gas también se consideraron diversos factores influyentes, como por ejemplo el tamaño o escala de las empresas y su ubicación geográfica.

Para la elaboración de la matriz de consumo de los hogares, tanto de bienes y servicios nacionales como importados, se utilizó como fuente principal la Encuesta Nacional de Gasto de los Hogares del INDEC del año 2012. El uso de esta detallada base de datos permitió separar a los hogares en deciles de ingreso, mientras que los bienes y servicios consumidos fueron agrupados entre los 15 sectores utilizados en la matriz de contabilidad social. La inversión considerada en la MCS fue desagregada en inversión pública y privada.

Debido a que el presente estudio es realizado para la economía argentina del año 2010, se parte del supuesto de que existe un elevado grado de cobertura en la provisión de electricidad, por lo que los hogares de menores ingresos efectivamente cuentan con acceso a la red eléctrica y también dedican una importante porción de su ingreso (en comparación con los hogares de mayores ingresos) al consumo de dicho servicio. Este supuesto se sostiene en los resultados obtenidos en el análisis de la Encuesta Nacional de Gasto de los Hogares del año 2012 (ENGHo), publicada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC). En la Tabla 3, se comprueba que los hogares más pobres dedican una mayor porción de su respectivo gasto total al consumo tanto de electricidad como de gas. El decil más pobre consume en términos relativos al ingreso 2,43 veces más energía que el decil más rico. Asimismo, los subsidios a la electricidad y al gas poseen un elevado error de inclusión y un bajo error de exclusión.

Tabla 3. Porcentaje del gasto total de los hogares dedicado al consumo de energía

	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	Promedio
Elect.	2,73	2,61	2,49	2,31	2,35	2,08	2,02	1,61	1,59	1,12	2,09
Gas	0,24	0,23	0,22	0,22	0,25	0,23	0,21	0,18	0,16	0,10	0,20
Total	2,97	2,84	2,72	2,53	2,61	2,30	2,23	1,78	1,74	1,22	2,29

Fuente: Elaboración propia con base en ENGHo del año 2012

La Tabla 4 expone los principales componentes que conforman la oferta y demanda global. Su equivalencia asegura la consistencia macroeconómica del modelo aplicado a la Argentina en el año 2010.

Tabla 4. Oferta y demanda global de Argentina del año 2010  
(en MM de pesos corrientes)

Oferta		Demanda	
PBI pp	1.683.015.710	Consumo	1.432.277.392
Aranceles	11.845.807	Exportaciones	320.488.237
IVA Total	116.385.993	Inversión	327.294.860
Importaciones	268.812.979		
Oferta Global	2.080.060.490	Demanda Global	2.080.060.490

Fuente: SCN, Ministerio de Economía e INDEC

Por último, la Tabla 5 presenta un resumen de la matriz de contabilidad social de manera condensada (frecuentemente denominada Macro-SAM) considerada para la realización del trabajo. Se refleja la existencia de déficit tanto fiscal como comercial, siendo el primero de 25,585 miles de millones de pesos (intersección entre superávit y G) y el último de 12,487 miles de millones de pesos.

Tabla 5. Macro-SAM Argentina 2010 (en millones de pesos corrientes)

	Activ.	Factores	Imp.	Hog.	Gob.	Inv.	RM	Total
<b>Actividad</b>	1.185.286			1.142.648	236.986	250.646	320.488	3.136.054
<b>Factores</b>	1.415.185							1.415.185
<b>Impuestos</b>	382.842			47.971		-2.360		428.453
<b>Hogares</b>		1.375.997			178.072			1.554.068
<b>Gobierno</b>			428.453					428.453
<b>Inversión</b>				281.591	38.981			320.572
<b>RM</b>	152.741	39.188		43.787		72.285		308.001
<b>Superávit</b>				38.072	-25.585		-12.487	0
<b>Total</b>	3.136.054	1.415.185	428.453	1.554.068	428.453	320.572	308.001	

Nota RM: Resto del Mundo; Superávit: Superávit/Déficit de la cuenta institucional; Impuestos: Impuestos netos de subsidios.

Fuente: Elaboración propia

### III.2 Modelo de equilibrio general computado

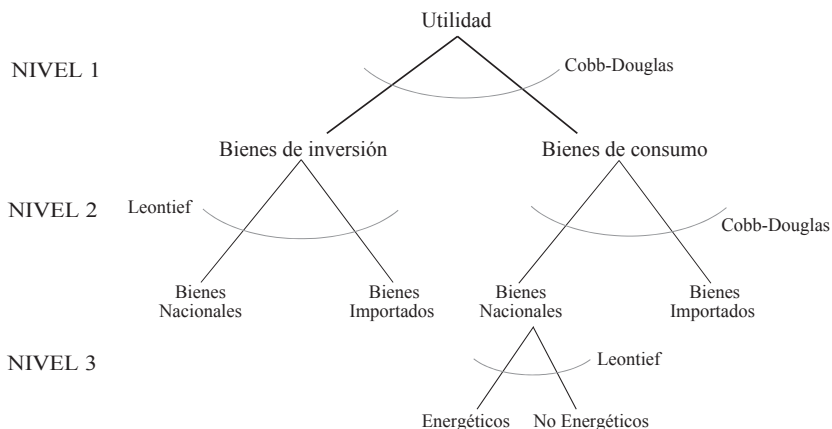
Un modelo de equilibrio general computado (MEGC) es una representación numérica de las condiciones de equilibrio agregado y de cada uno de los mercados de la economía, en los cuales intervienen consumidores (incluyendo al sector externo y el gobierno local) y productores. Los agentes de esta economía se comportan de acuerdo a funciones de utilidad en el caso de los hogares y el gobierno, y de producción, en el caso de los sectores productivos. En la elaboración de un MEGC es importante contar con un abundante volumen de información para representar el flujo circular de la economía, por lo que la previamente mencionada MCS juega un rol primordial.

En el MEGC, los hogares tienen como objetivo la maximización de sus funciones de utilidad, las cuales están limitadas por sus respectivas restricciones presupuestarias. Estas últimas limitan el gasto de los hogares (compra de bienes de consumo y de inversión tanto nacionales como importados, pago de impuestos y ahorro) al ingreso obtenido (pago de factores demandados, transferencias del gobierno, desahorro, etc). El modelo aquí utilizado supone que existen 10 hogares representativos. Los mismos son estáticos, es decir que no existe movilidad entre deciles de ingreso, al mismo tiempo que las preferencias de cada decil permanecen inalteradas. Este supuesto es importante, ya que podría presentarse el caso en el que algún decil de los hogares se vuelva más rico o pobre como consecuencia de algún shock en el modelo, por lo que también sería razonable suponer que cambien sus preferencias iniciales. Esta dinámica en el comportamiento de los hogares no es tenida en cuenta en el modelo empleado debido a que tiene como objetivo medir las variaciones a corto plazo.

Los hogares derivan utilidad de bienes provenientes del consumo y de la inversión (esta última sólo válida para los 3 deciles de mayores ingresos). La función de utilidad se armó mediante la utilización de anidamientos con elasticidades de Armington. La Figura 1 muestra la estructura de programación de la utilidad derivada de los consumidores.

En términos generales las elasticidades de los hogares son las convencionales utilizadas comúnmente en la literatura (en el Nivel 1 y Nivel 2 de anidamiento siguiendo a Chisari et. al, 2010). Se toman elasticidades de sustitución para una función de utilidad de tipo Cobb-Douglas para todos los bienes finales consumidos a excepción de los provenientes de los sectores energéticos (Nivel 3), en los cuales se tomó el supuesto de imposibilidad de sustitución entre los mismos (consumo de energía eléctrica y gas residencial) con el resto de los bienes.

Figura 1. Estructura del bienestar de los hogares



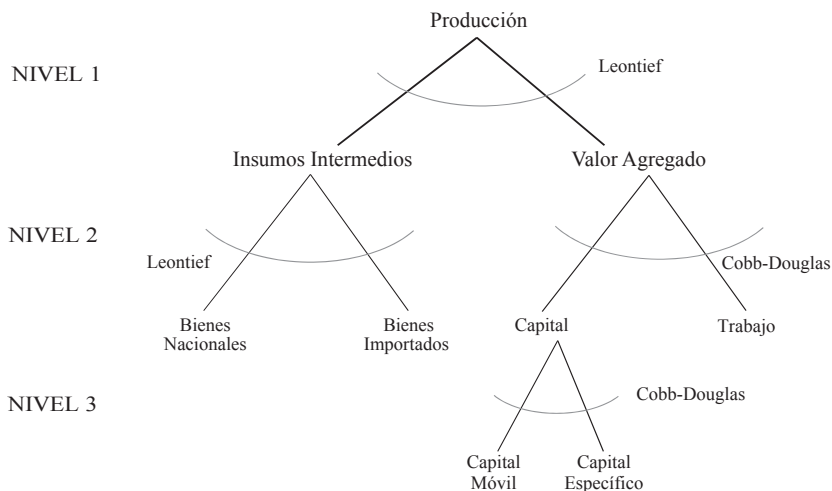
Por el lado de la producción, las industrias utilizan insumos intermedios y factores productivos en la elaboración de sus bienes y servicios. En el caso de los insumos intermedios, estos son empleados en proporciones fijas (función de producción de tipo Leontief), mientras que los factores productivos poseen sustitución mediante una función de valor agregado de tipo Cobb-Douglas entre los tres tipos de factores (trabajo, capital específico y capital móvil).

El capital se utiliza a plena capacidad y se divide en dos tipos: capital específico por sector y capital móvil. El grado de movilidad del capital es un parámetro difícil de calibrar en la economía por lo que se tomó el parámetro de movilidad que surge de una validación realizada por Chisari et al (2010) para Argentina<sup>6</sup>.

El trabajo admite la presencia de desempleo por lo que hay presencia de capacidad ociosa de este factor. Al utilizar modelos walrasianos de equilibrio general que poseen desequilibrio en el mercado de trabajo por la presencia del desempleo, es esencial incluir una regla de ajuste de los salarios que conforme una ecuación aparte para considerar el desequilibrio. En el trabajo se considera una regla de ajuste salarial mediante el índice de precios al consumidor, es decir, salarios indexados al IPC que son inflexibles a la baja.

<sup>6</sup> El grado de movilidad del capital es de 12.5%.

Figura 2. Estructura productiva de las industrias



El gobierno y el resto del mundo (sector externo) se comportan de manera similar a los hogares, es decir, maximizan sus respectivas funciones de utilidad sujetas a sus restricciones presupuestarias. Se adopta el supuesto de funciones tipo Cobb-Douglas para ambos agentes.

La solución de un MEGC consiste en encontrar un vector de precios para el cual todos los mercados de la economía estén en equilibrio, es decir, que el exceso de demanda sea igual a 0 en cada uno de estos, a excepción del mercado de trabajo. Si, dado un vector de precios relativos, no existe equilibrio de manera simultánea en todos los mercados de la economía, el vector debe cambiar hasta alcanzar un vector que cumpla con las condiciones de equilibrio previamente descritas. Dicho vector de precios se puede hallar mediante un algoritmo iterativo comúnmente conocido como algoritmo de Scarf<sup>7</sup>. De esta manera, el modelo de equilibrio general computado es calibrado en sus parámetros de comportamiento de manera que reproduzca los valores que proporciona la matriz de contabilidad social empleada. La calibración, es empleada para comparar las diferencias en la economía frente a los distintos escenarios propuestos.

<sup>7</sup> Para una breve y simple presentación del mismo, ver Chisari *et al* (2010).



## IV. SIMULACIONES Y RESULTADOS

Se ha optado por simular una reducción del 20% de los subsidios a los sectores energéticos del midstream y downstream<sup>8</sup>. Como se ha mencionado en la tercera sección, la reducción de los subsidios implica que menos recursos son necesarios para las arcas del estado. Por este motivo, se han simulado de manera complementaria cuatro medidas compensatorias referidas a la utilización de los fondos disponibles por la eliminación de subsidios. Las mismas se muestran en la Tabla 6 y consisten en reducir impuestos o incrementar otro tipo de subsidios pero focalizados en los hogares en lugar que la producción.

Tabla 6. Descripción de escenarios

Escenario	Descripción
1- "Subsidios"	<i>Quita de un 20% (4195.8 millones de pesos) a los subsidios al sector energético. No existe medida compensatoria específica, por lo que el gobierno gastará el excedente de recaudación maximizando su bienestar de acuerdo a una función de utilidad tipo Cobb-Douglas.</i>
2- "Sub_IF"	<i>Quita de un 20% (4195.8 millones de pesos) a los subsidios de los sectores energéticos, compensados con una reducción en la misma cuantía del Impuesto a los factores, disminuyendo un 2.7% la tasa efectiva.</i>
3- "Sub_IP"	<i>Quita de un 20% (4195.8 millones de pesos) a los subsidios de los sectores energéticos, compensados con una reducción general de todos los impuestos a la producción disminuyendo un 2.6% la tasa efectiva.</i>
4- "Sub_TR"	<i>Quita de un 20% (4195.8 millones de pesos) a los subsidios de los sectores energéticos, compensados con un aumento en igual cuantía de las transferencias a los hogares repartido de manera proporcional siguiendo la MCS.</i>
5- "Sub_AUH"	<i>Quita de una 20% (4195.8 millones de pesos) a los subsidios de los sectores energéticos, compensados con un aumento en igual cuantía del programa de Asignación Universal por Hijo (AUH)*.</i>

\* Para la distribución entre hogares se utiliza una nota técnica publicada por el Ministerio de Economía (2010).

<sup>8</sup> Para las simulaciones se consideraron como tales a los sectores "Generación de Electricidad", "Transporte y Distribución de Electricidad" y "Transporte y Distribución de Gas" que componen 4195 millones de pesos (0.2% del PIB). Los subsidios al sector "Extracción de Petróleo y Gas" (3175 millones de pesos) se mantuvieron inalterados.

En la Tabla 7 se exponen las variaciones porcentuales de los principales indicadores del MEGC para cada uno de los cinco escenarios propuestos. En términos de indicadores macroeconómicos, se presentan las variaciones del PIB real a precios de mercado, el resultado fiscal real del gobierno y la tasa de desempleo simulada. En el apartado de precios se observan las variaciones en el índice de precios al consumidor, y en los precios de los bienes energéticos en el mercado mayorista y minorista. El apartado de tasas de ganancia muestra la variación en la remuneración al capital de los sectores energéticos y del promedio de la economía. Por último se muestran las variaciones en el nivel de bienestar (medido mediante la variación equivalente) para el gobierno y los hogares. Para simplificar la exposición, los hogares fueron agrupados en tres grupos: hogares con ingresos bajos (primeros tres deciles), ingresos medios (deciles cuatro a siete) e ingresos altos (30% más ricos). La agregación del bienestar presentado en los indicadores surge como un promedio simple del bienestar de cada hogar en cada caso. Es importante destacar que en el modelo no se considera la movilidad de hogares entre deciles, cada hogar tiene asignada ex ante cierta canasta de consumo que forma los parámetros de la función de utilidad en el punto de partida y genera la demanda expost la quita de subsidios.

Tabla 7. Resultados de las simulaciones

Indicadores	Escenario				
	Subsidios	Sub_IF	Sub_IP	Sub_AUH	Sub_TR
<b>Indicadores Macroeconómicos</b>					
PIB pm	-0.11	0.02	0.06	-0.20	-0.19
Tasa de desempleo (nivel inicial 7.75%)	7.94	7.71	7.69	8.12	8.11
Resultado Fiscal	-0.17	-0.03	1.14	-0.24	-0.11
<b>Precios</b>					
IPC	0.00	-0.04	0.72	-0.02	-0.01
Electricidad Mayorista	1.03	1.08	1.63	1.09	1.07
Electricidad Minorista	0.95	1.00	1.58	1.02	0.99
Gas Mayorista	-0.48	-0.04	0.52	-0.57	-0.57
Gas Minorista	4.32	4.84	4,67	4,22	4,20

<b>Tasas de Ganancia</b>					
Sectores energéticos	-2.55	-1.71	-0.96	-2.57	-2.59
Promedio Economía	-0.50	-0.04	-0.18	-0.53	-0.52
<b>Bienestar de los Agentes nacionales</b>					
Hogares Ingresos Bajos	-0.05	0.03	0.09	0.77	0.23
Hogares Ingresos Medios	-0.12	0.04	0.07	-0.17	-0.19
Hogares Ingresos Altos	-0.32	0.07	0.07	-1.16	-0.29
Bienestar del Gobierno	0.40	0.08	0.29	-0.16	-0.15

Nota: Todos los indicadores se encuentran en variaciones porcentuales a excepción de la tasa de desempleo que se muestra en nivel. PIB pm: Producto Bruto Interno a precios de mercado.

Fuente: Elaboración propia.

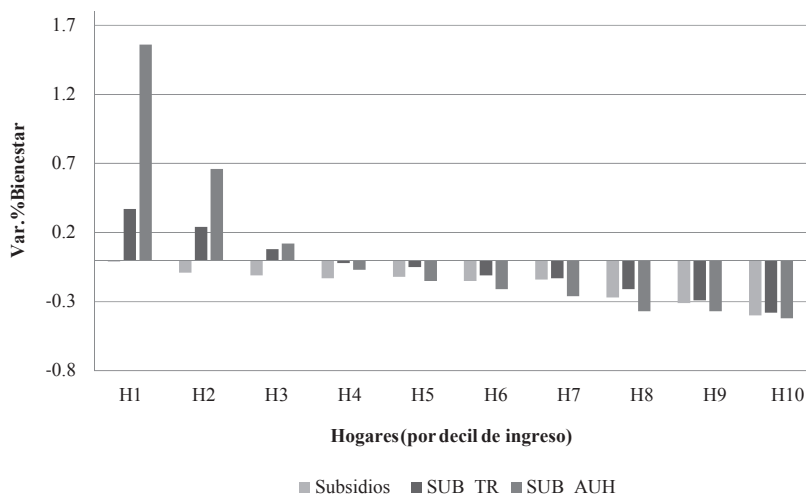
Puede observarse que la reducción de subsidios seguida de una reasignación de partidas de gasto en otras fuentes (proporcional entre consumo, inversión y transferencias en el escenario 1; o subsidios focalizados en los hogares en los escenarios 4 y 5) genera una caída en el PIB por la distorsión adicional generada y un aumento en la tasa de desempleo<sup>9</sup>. En cambio los escenarios de compensación impositiva (con impuestos a los factores o a los productos) eliminan distorsiones e impulsan el PIB y el empleo.

En términos de impacto en precios, se observa que los precios de la energía minorista aumentan de manera considerable en términos reales respecto al IPC en todos los casos, siendo más fuerte el impacto sobre el transporte y distribución de gas (alrededor del 4.5%) que respecto a la electricidad (entre el 1 y 1.5%). La tasa de ganancia de los sectores energéticos ante la eliminación de los subsidios disminuye, convirtiendo menos atractiva a la industria para la instalación de nuevo capital móvil. El capital móvil que inicialmente tenía la industria se reasigna de manera endógena de acuerdo a la remuneración del factor y se observa que la caída de la tasa de ganancia del capital específico dedicado a la energía cae más fuerte que el promedio de la economía.

<sup>9</sup> De acuerdo a los resultados del modelo, las distorsiones generadas en las fuentes del aumento del gasto público son aparentemente superiores, por lo que el PBI presenta variaciones negativas.

Exceptuando el escenario 3, en el resto de los escenarios el gobierno logra reducir levemente el déficit fiscal, aunque su bienestar mejora únicamente en los primeros tres escenarios (donde no tiene restricciones de reasignación de partidas presupuestarias). En términos generales, en ausencia de compensación impositiva, los hogares ricos son los más perjudicados en términos de bienestar y los hogares de menores ingresos son los más beneficiados. Cuando se compensa la eliminación de subsidios con una baja de impuestos, la situación es ambigua dado que con los impuestos a los factores los hogares ricos se benefician más que los pobres, pero en el caso de impuestos a la producción la situación se revierte. Los gráficos 3 y 4 muestran la situación del bienestar de cada decil respecto a las compensaciones impositivas o mediante subsidios.

Gráfico 3. Situación de los hogares ante la compensación vía subsidios

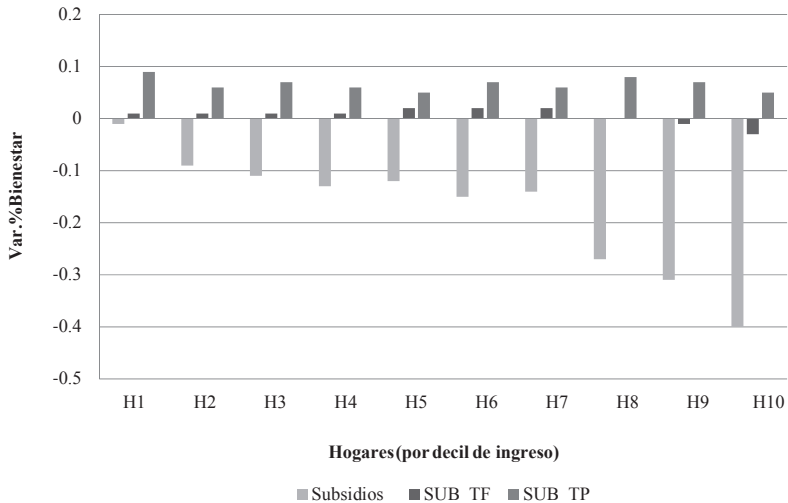


Fuente: Elaboración propia.

Como se mencionó, se observa que la variación del bienestar de los hogares depende en gran medida de la compensación que se lleve a cabo. En los escenarios en los cuales se reasigna de manera exógena las partidas presupuestarias (escenarios 4 y 5), se observa que se benefician considerablemente los hogares de menores ingresos (el primer decil mejora su bienestar más del 1.5%), mientras que los deciles más ricos se ven perjudicados, dado que los afecta la quita de subsidios y no obtienen compensaciones equivalentes.

En ambos casos de compensación, los hogares de ingresos medios (deciles 1 a 3) ven incrementado su bienestar a pesar del perjuicio que les genera el aumento de la tasa de desempleo y la caída del nivel de actividad. El resto de los hogares se ven perjudicados, aumentando de manera gradual (de deciles bajos hacia altos) la caída. El escenario de repartición de subsidios mediante la AUH genera mayor incremento (o menor disminución) de bienestar a los deciles más bajos y se acentúa la caída en los deciles más ricos. El escenario de transferencias atenúa los efectos respecto del escenario de la AUH, dado que es una medida menos concentrada entre los deciles que la anterior. A pesar de lo que se observa en términos de la producción y empleo, se puede afirmar que con las compensaciones planteadas la distribución del ingreso tiende a mejorar corrigiendo la política de subsidios a la producción con subsidios progresivos a los hogares. Cabe destacar que el modelo al ser estático, solo considera las transferencias monetarias no contabilizando probables mejoras que pueden tener las mismas (por ejemplo mediante el programa de AUH) sobre la productividad del trabajo de largo plazo o ahorros que se perciban en gastos en salud por la aplicación de un esquema de transferencias como el planteado.

Gráfico 4. Situación de los hogares ante la compensación vía impuestos



Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, en los escenarios en los cuales la quita de subsidios está acompañada por una reducción en igual cuantía de la recaudación existe un leve incremento en el bienestar de los hogares, el cual se distribuye de manera relativamente homogénea entre los de bajo, mediano y alto ingreso. De manera complementaria, no se observan en el modelo cambios en la distribución del ingreso (medido por variaciones en el índice de Gini). Esto sucede dado que las compensaciones con impuestos generan un importante impulso para la economía, disminuyendo la tasa de desempleo y haciendo más rentable la remuneración factorial (vía salarios o remuneración al capital) que perciben las familias.

## CONCLUSIONES

En el trabajo se analiza el impacto sobre la economía de una quita del 20% de los subsidios energéticos presentes en el midstream y downstream, lo cual representa aproximadamente un 0.2% del PIB.

El resultado de dichas medidas sobre el bienestar de los hogares resulta ambiguo y depende en gran medida de la política compensatoria de intervención estatal elegida para reubicar los fondos que el estado ahorra. No sólo no se presenta en la mayoría de los escenarios una caída generalizada del bienestar planteada inicialmente, sino que también resulta importante destacar que son los hogares de ingresos más altos los más perjudicados (o en algunos escenarios los menos beneficiados) como consecuencia de los escenarios propuestos. Por esto último, se podría argumentar que la política de subsidios a los sectores energéticos presenta síntomas de poseer un carácter redistributivo regresivo y se puede mejorar la distribución del ingreso mediante formas alternativas de subsidiar a los hogares. En vista de los resultados obtenidos, se concluye que, aunque en no todos los casos, una quita de subsidios al sector energético puede implicar una potencial mejora en el bienestar de los hogares, lo cual depende en gran parte del destino de los fondos ahorrados.

En los dos escenarios en los cuales la quita de subsidios es compensada con una reducción en igual cuantía en la recaudación de impuestos, se presenta un incremento del PBI a precios de mercado. La causa de este aumento reside en la eliminación parcial de los efectos distorsivos causados por los impuestos y subsidios en cuestión. Esto último tiene como consecuencia un aumento generalizado en el bienestar de los hogares (comparando con la política original en el escenario “Subsidios”) en el escenario “Sub\_TP” y una variación nula o positiva en los hogares uno a ocho en ambos casos del escenario “Sub\_TF”. Por otro lado,

es de destacar que la mayor proporción de los subsidios a los sectores energéticos no son destinados al consumo final sino al consumo intermedio. Debido a esto, las proporciones que los diversos hogares destinan al consumo de electricidad y gas juegan un papel secundario.

Por otra parte, en los escenarios que el Estado compensa los subsidios energéticos con subsidios a las familias (escenarios “Sub\_AUH” y “Sub\_TR”) o el de repartición equitativa en fuentes de gasto (escenario “Subsidios”, donde el gobierno maximiza una función de bienestar, gastando endógenamente en Consumo Público, Inversión Pública y Transferencias), se observa una caída del PIB a precios de mercado y un aumento en la tasa de desempleo. Esto sucede dado que la distorsión eliminada con la quita de subsidios energéticos es menor a la distorsión generada por el estado al erogar los fondos ahorrados en otra fuente de gasto. Se observa que en los escenarios donde se impone una regla exógena de gasto se logra mejorar la distribución del ingreso, aumentando el bienestar de los primeros deciles vía transferencias, pero empeorando el de los hogares más ricos.

En todos los escenarios caen las tasas de ganancia promedio del capital en la economía. La caída de la tasa de ganancia se da de manera más pronunciada en los sectores energéticos (sólo un 12,5% del total del capital instalado puede reubicarse en otras actividades), siendo este efecto similar a otros trabajos de la literatura. Los hogares más ricos (deciles ocho a diez) son los únicos que participan en la economía como inversores privados, por lo que su poder adquisitivo se ve reducido como consecuencia de la caída en las tasas de ganancia.

Futuras líneas de investigación pueden contemplar el modelaje dinámico de la quita de subsidios y observar la situación de los hogares ante la misma cuestión. La presencia de un gobierno exógeno que aliviane el déficit del gobierno puede ser un escenario alternativo que no fue calculado a los fines del presente trabajo por la complejidad de programación en un MEGC estándar. Modelos de microsimulación mediante la utilización de la Encuesta Permanente de Hogares también pueden ser considerados para contemplar la posibilidad de movilidad entre deciles de cierta fracción de los hogares, para captar mejor probables cambios en las preferencias de la población.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Ahmed, S., & Preckel, P. (July - August 2007). *A Comparison of RAS and Entropy Methods in Updating IO Tables*. Trabajo presentado en la Annual Meeting at the American Agricultural Economics Association, Portland, Oregon (pp. 1-20). Recuperado de <http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/9847/1/sp07ah01.pdf>
- Bacharach, M. (1970). *Biproportional Matrices and Input-Output Change*. University of Cambridge, Department of Applied Economics, Monographs, No. 16. Reino Unido: Cambridge University Press.
- Chisari, O., Ferro, G., González, M., León, S., Maquieyra, A., Mastronardi, L., ... & Theller, R. (2010). *Un modelo de equilibrio general computable para la Argentina 2006*. Instituto de Economía. FACE- UADE, Serie de textos de discusión No. 63. Buenos Aires: Ediciones UADE.
- Energy Sector Management Assistance Program. (2004). *Energy Policies and the Mexican Economy*. Washington, D.C: The WorldBank  
Recuperado de <https://goo.gl/PmHDhS>
- Kosmo, M. (1987). *Money to burn? The High Costs of Energy Subsidies*. Washington, D.C.: World Resources Institute. Recuperado de [http://pdf.wri.org/moneytoburn\\_bw.pdf](http://pdf.wri.org/moneytoburn_bw.pdf)
- Löfgren, H. (1995). Macro and micro effects of subsidy cuts: a short-run CGE analysis for Egypt. *The Middle East Business and Economic Review*, 7 (2), 18-39.
- McDougall, R. (1999). *Entropy Theory and RAS are Friends*. Center for Global Trade Analysis, Department of Agricultural Economics, Purdue University, GTAP Working Paper No. 06. Recuperado de <https://goo.gl/LtzPGu>
- Ministerio de Economía de la Nación Argentina. (2010). *Asignación Universal por Hijo en Argentina*. Dirección de Empleo e Ingresos, Nota técnica No. 23.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2014). *Cuentas Nacionales de la República Argentina: Año base 2004*. Dirección Nacional de Cuentas Nacionales, Serie Documentos de Trabajo No. 23.
- Pitt, M. (1983). *Equity, externalities and energy subsidies: the case of kerosene in Indonesia*. University of Minnesota, Discussion Paper No. 181. Recuperado de <https://conservancy.umn.edu/bitstream/handle/11299/55273/1983-181.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Romero, C. A. (2009). *Calibración de modelos de equilibrio general computado: métodos y práctica usual*. MPRA Paper 17767, Recuperado de <https://ideas.repec.org/p/pramprapa/17767.html>.



© 2015 por los autores; licencia otorgada a la Revista Estudios Económicos. Este artículo es de acceso abierto y distribuido bajo los términos y condiciones de una licencia Atribución-No Comercial 3.0 Unported (CC BY-NC 3.0) de Creative Commons. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>