

ESTRATEGIA ROBIN HOOD EN CHILE

Distribución e incidencia*

*Cristian Mardones Poblete***

RESUMEN

Chile tiene una mala distribución del ingreso de los hogares y aunque las políticas de gasto público (en salud, educación y vivienda) como redistributivas vía transferencias directas han ayudado a la reducción de la pobreza, no han logrado reducir mucho la inequidad. Específicamente, respecto a los resultados de la política redistributiva, los datos revelan que la distribución del ingreso autónomo de los hogares es mejorada sólo marginalmente luego de considerar los ingresos netos de impuestos a la renta y subsidios monetarios. Considerando esta situación inicial, el artículo determina los efectos en la distribución del ingreso y la incidencia en la economía, provocados por potenciales incrementos en el impuesto a la renta de los hogares del quintil más rico y una transferencia simultánea de esa recaudación a los hogares del quintil más pobre, utilizando un modelo de equilibrio general computable calibrado con datos de la economía chilena, lo que permite calcular efectos directos e indirectos de la política redistributiva. Se concluye que 3.85 puntos de aumento en la tasa efectiva del quintil más rico aumenta el ingreso del quintil más pobre en 61.6% y reduce el coeficiente de Gini de 0.49 a 0.47. Sin embargo, este tipo de estrategia para mejorar la equidad tiene efectos económicos de equilibrio general importantes, ya que existe una caída relevante en la inversión y en los salarios de la mano de obra en sus distintas calificaciones.

* *Palabras clave:* impuestos, transferencias, equilibrio general computable, distribución del ingreso, incidencia. *Clasificación JEL:* C68, D63, H23. Artículo recibido el 8 de abril de 2010 y aceptado el 19 de enero de 2011.

** Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Concepción, Chile (correo electrónico: crismardones@udec.cl).

ABSTRACT

Chile has an unsatisfactory distribution of household income and although its public expenditure (in health, education and housing) and its redistributive policy using direct transfers, have helped reduce poverty; they have not however reduced inequality strongly. The data shows that autonomous household income distribution has improved only marginally after taking into account incomes net of taxes and cash subsidies. With this initial position, the paper determines the impact of the income distribution and the incidence on the economy, which would occur if there was a potential tax increase for households in the richest quintile and a simultaneous transfer of this amount to households in the poorest quintile. This is explored with a computable general equilibrium model using Chilean data, which estimates the direct and indirect effects of this redistribution. It shows that 3.85 points increase in the effective tax rate to the richest quintile raises the income in the poorest quintile at 61.6% and reduces the Gini coefficient from 0.49 to 0.47. However, this kind of strategy to improve equity has important general equilibrium effects, notably a fall in investment and wages according to distinct skill levels.

INTRODUCCIÓN

Por años Chile ha sido un modelo económico para muchos países en desarrollo, pero a pesar de su crecimiento sostenido tiene una de las peores distribuciones de ingreso en el mundo. El Informe de desarrollo humano 2010 (PNUD) ubica a Chile en la posición 125 entre 168 países¹. Con el fin de mejorar esta situación inicial se analizan en este artículo variaciones a los impuestos a la renta y transferencias monetarias directas. Este análisis es relevante ya que estudios para países de la OCDE han concluido que el sistema de impuestos y las transferencias actúan como una fuerza igualitaria, haciendo caer el coeficiente de Gini en el Reino Unido 18 puntos porcentuales, 13 en los Estados Unidos, 8 en Dinamarca, 19 en Irlanda y hasta 20 en Dinamarca (Visco, 1998; Atkinson, 2003, y López, 2006).

En Chile a fines de los años noventa se impuso la visión de que la política de gasto público era un instrumento más eficiente que la política tributaria para mejorar la distribución del ingreso. No obstante, aún existen sectores que consideran que la carga tributaria es regresiva, tomando en cuenta la

¹ Aun cuando tiene un relativo buen desempeño en el Índice de desarrollo humano 2010, ubicándose en el puesto 45.

baja participación de la recaudación tributaria del impuesto a la renta respecto a la del impuesto al valor agregado, IVA. Por otra parte, la política redistributiva ha ayudado a reducir la pobreza pero no ha mejorado la desigualdad; según Agostini y Brown (2010) las transferencias directas son responsables de 65% de la caída en las tasas de pobreza en los pasados 20 años.

Los trabajos de Engel *et al* (1999) y Cantallops *et al* (2007) han abordado el tema del efecto redistributivo de cambios en la estructura tributaria chilena con un enfoque de equilibrio parcial. Ambos encuentran que cambiar drásticamente la estructura tributaria no afecta la distribución del ingreso de manera significativa. Pero para evaluar modificaciones en las políticas redistributivas es necesario un marco de equilibrio general combinado con simulaciones de datos de hogares. La razón es que cambios impositivos y en las transferencias directas provocan efectos en toda la economía que no pueden ser acotados o dejados constantes como implícitamente se hace al trabajar en equilibrio parcial. Tal como señala Fullerton y Metcalf (2002) los modelos de equilibrio general computable (EGC) son necesarios para captar con mucho mayor detalle los efectos en sectores productivos, grupos de consumidores, factores productivos cuando los impuestos tienen efectos no marginales en los precios.

Este artículo profundiza en el tema distributivo mediante impuestos y transferencias. Específicamente se analiza el efecto económico de un aumento del impuesto a la renta en el quintil de más alto ingreso, realizando simultáneamente una redistribución vía transferencias directas al quintil más pobre. Se consideran los efectos directos e indirectos en la economía chilena, al utilizar un modelo de equilibrio general computable que posee una desagregación de 12 sectores económicos, tres calificaciones de la mano de obra (divididas en masculina y femenina) y cinco hogares representativos de los quintiles de ingreso.

Para la instrumentación del modelo de equilibrio general computable en la economía chilena se calibra con una matriz de contabilidad social (MCS) basada en datos de la matriz insumo producto 2003, encuesta de presupuestos familiares 1997 y encuesta CASEN 2003. Además, se incorporan microsimulaciones² para analizar el efecto de cambios en el impuesto a la renta y transferencias a los hogares, utilizando datos de ingresos autónomos, transferencias monetarias y la carga tributaria efectiva por decil de ingreso.

Los principales resultados señalan que el incremento en el impuesto a

² Véase Bourguignon y Spadaro (2006).

la renta del quintil más rico y el aumento de las transferencias directas al quintil más pobre produce a nivel macroeconómico una caída relevante en el ahorro privado e inversión. Además, existen cambios en la actividad sectorial, reduciéndose en los sectores construcción y servicios, que son menos demandados por el quintil más rico luego del aumento de los impuestos, esto genera liberación de mano de obra en el mercado laboral, traducéndose en una caída de las remuneraciones, particularmente para hombres no calificados (factor intensivo en el sector construcción) y mujeres calificadas (factor intensivo en el sector servicios). El incremento de la tasa efectiva de los impuestos directos en hasta 50% respecto al escenario base mejora un poco la distribución del ingreso, al caer el coeficiente de Gini de 0.49 a 0.47, y además los resultados arrojan que los ingresos del quintil más pobre podrían incrementarse 61.6 por ciento.

El artículo se estructura como sigue. La sección I revisa la bibliografía relacionada con reformas tributarias y su potencial efecto en la distribución del ingreso en Chile. La sección II detalla aspectos del impuesto a la renta y transferencias en el país. La sección III presenta la metodología de trabajo que permite evaluar de manera simultánea los efectos del aumento en el impuesto y transferencias, en un marco de equilibrio general. La sección IV desglosa los resultados de las simulaciones del modelo respecto a variables macroeconómicas claves, producción por sector económico, pago a factores productivos e ingresos de hogares. La sección V traspasa los resultados de las variables agregadas del modelo a microdatos para evaluar los efectos en la distribución del ingreso. Al final se entrega las principales conclusiones del estudio y recomendaciones de política económica.

I. REVISIÓN DE LA BIBLIOGRAFÍA

Tras el trabajo seminal de Harberger (1962) de la incidencia de los impuestos en un modelo de dos sectores, el avance computacional permitió la elaboración de modelos de equilibrio general simples orientados a política impositiva como Shoven y Whalley (1984), hasta llegar a nuestros días con *softwares* como GAMS (Brooke *et al*, 1998), GEMPACK (Harrison y Pearson, 2002) o MPSGE (Rutherford, 1999) que permiten resolver enormes modelos de equilibrio general computable, facilitando considerablemente la evaluación de políticas tributarias, entre otros muchos ámbitos de investigación.³

³ Véase en Devarajan y Robinson (2002) una revisión de los temas abordados con modelos de EGC.

Trabajos que específicamente abordan el tema de la reforma impositiva y transferencias enfocándose en los efectos redistributivos en el Reino Unido son Bhattarai y Whalley (1997, 1998, y 2009), quienes determinan que las ganancias reales de programas en las familias más pobres son menores a las transferencias en efectivo con un modelo de equilibrio general. No obstante, la mayoría de los estudios que se han centrado en reformas tributarias analizan el costo marginal de fondos; son mucho más escasos los centrados en un tema tan complejo políticamente y de efectos económicamente negativos en términos de eficiencia y crecimiento, como la redistribución mediante impuestos directos, pero no por ello debemos limitarnos y no cuantificar esos posibles efectos con instrumentos analíticos tan poderosos como los modelos de equilibrio general computable, sobre todo cuando existen voces aún en Chile que las señalan como una política que mejoraría la distribución del ingreso.

Hay algunos estudios empíricos que intentan evaluar el efecto de una reforma tributaria en la distribución del ingreso en Chile. En un trabajo muy influyente Engel *et al* (1999) concluyen que los índices de distribución del ingreso en Chile permanecen casi inalterados antes y después de impuestos, incluso si se consideran reformas bastante radicales al sistema, como aumentar la tasa del impuesto al valor agregado (IVA) hasta 25% o remplazar el impuesto a la renta por un *Flat Tax* de 20%. Este hecho se explica porque la estructura tributaria combina el impuesto regresivo IVA que recauda mucho (48%) con el impuesto a la renta progresivo que recauda relativamente poco (28.2%). Además, se agrega que los ingresos de la población son mayoritariamente bajos. La conclusión de estos autores es utilizar impuestos eficientes en la recaudación, ya que los índices de desigualdad mejoran de manera muy significativa al considerar la aplicación del gasto público financiado con impuestos.

Cabrales *et al* (2005) analizan la política tributaria desde la perspectiva del criterio de la igualdad de oportunidades. Su principal conclusión es que la aplicación de este principio al sistema tributario chileno conduciría a una reducción de la tasa marginal de impuestos a la renta y a un empeoramiento de la distribución del ingreso. Se justifica su resultado contraintuitivo para un país con alta desigualdad en dos aspectos principales. Primero, la desigualdad observada no vendría de diferencias de circunstancias iniciales sino de la responsabilidad de los individuos. Segundo que la encuesta utilizada sólo representa el mercado del trabajo en Santiago no captando apropiada-

mente la situación de la población rural, hogares encabezados por mujeres, diferencias étnicas u otras circunstancias que expliquen la desigualdad.

Cantallops *et al* (2007) realizan un estudio encargado por el Servicio de Impuestos Internos de Chile para evaluar la progresividad de sistema tributario y del potencial distributivo de los impuestos. Como principal innovación respecto a estudios anteriores ellos utilizan una definición más amplia de ingreso, que incorpora, entre otros conceptos, la participación de los hogares en las utilidades retenidas de las empresas. Al igual que en estudios anteriores, se encontraron que la estructura tributaria es un poco regresiva. Sin embargo, los resultados también sugieren que determinados cambios a la estructura tributaria podrían tener efectos significativos en la distribución del ingreso.

II. DISTRIBUCIÓN, IMPUESTO A LA RENTA Y TRANSFERENCIAS

1. *Distribución del ingreso*

En el cuadro 1 presentamos algunos indicadores de desigualdad en Chile (coeficiente de Gini, los ingresos del percentil 90 divididos por los del percentil 10 y los ingresos del quintil 5 divididos por los del quintil 1) para los ingresos laborales de los hogares, ingresos autónomos, ingresos después de impuesto a la renta e ingresos después de impuestos y subsidios monetarios. En su cálculo se utiliza los datos de la encuesta CASEN 2006 y carga tributaria efectiva del impuesto a la renta por decil.⁴

Según Contreras (1999) la gran desigualdad se explica por el comportamiento del quintil más rico. Además, resulta evidente al observar los indicadores que la actual distribución proviene principalmente de los ingresos laborales, aunque la inequidad de salarios en Chile ha ido cayendo primero lento y luego más rápido, en los pasados dos decenios (Eberhard y Engel, 2009). La distribución del ingreso se torna algo más equitativa al incorporar otros componentes del ingreso familiar, que junto con los anteriores conforman los ingresos autónomos. Sin embargo, es importante observar en los indicadores de desigualdad Gini y P90/P10 que la carga tributaria del impuesto a la renta y los subsidios monetarios a los hogares deja la distribución de los ingresos bastante similar a la distribución de los ingresos autónomos.

⁴ El porcentaje de carga tributaria efectiva es obtenida de Cantallops *et al* (2007).

CUADRO 1. *Indicadores de desigualdad de los ingresos laborales, ingresos autónomos, después de impuestos y después de subsidios de hogares (2006)*

<i>Definición de ingreso</i>	<i>Gini</i>	<i>P90/P10</i>	<i>Q5/Q1</i>
Ingreso laboral	0.5540	9.85	28.99
Ingreso antes de impuestos	0.5125	9.74	14.59
Ingreso después de impuesto a la renta	0.5003	9.50	14.01
Ingreso después de impuestos y transferencias	0.4910	8.82	11.72

FUENTE: Elaboración propia con base base en CASEN 2006.

2. *Impuesto a la renta*

En Chile los sujetos de impuesto a la renta son las personas naturales, ya que el impuesto a la renta que pagan las empresas es un crédito contra los impuestos a la renta que les corresponde pagar a los dueños de las empresas. Si bien, las tasas marginales del impuesto a la renta de las personas naturales (llamado impuesto global complementario) son altas para ingresos grandes (llegando a 40% para ingresos superiores a 150 UTM mensuales),⁵ las tasas efectivas pagadas son relativamente bajas, lo cual se explica por qué los ingresos en Chile son relativamente bajos, por los incentivos tributarios al ahorro y por la evasión. En efecto, entre el decil 1 y 8 las tasas efectivas aplicables están entre 0.29 y 0.72%, mientras el decil 9 y 10 pagan tasas efectivas de 1.66 y 8.55 por ciento.⁶

3. *Transferencias directas*

En este artículo se consideran transferencias directas todos los subsidios monetarios entregados por el Estado a los hogares, que según se identifican en la encuesta CASEN corresponden a pensión asistencial, bonos del sistema de protección social, subsidio único familiar, subsidio de cesantía, subsidio de agua potable y otros subsidios del Estado. No consideramos en el análisis transferencias implícitas (netas de copago) para la salud, educación

⁵ Una Unidad Tributaria Mensual es una unidad de cuenta creada en Chile para efectos tributarios. En diciembre de 2010 el valor de 150 UTM equivale aproximadamente a 11 880 dólares mensuales.

⁶ Las tasas efectivas aplicables por decil son extraídas de Cantallops *et al* (2007), que a su vez las obtienen de la información del impuesto a la renta pagado por todas las personas naturales registradas en las bases de datos del Servicio de Impuestos Internos, datos de ingreso provenientes de la encuesta CASEN 2003, descontando con base en tasas medias por decil las cotizaciones previsionales, cotizaciones de seguros de salud, ahorro previsional voluntario y considerando las tasas medias por decil de las utilidades retenidas.

y vivienda. Cabe señalar que las transferencias directas ascienden a 0.04% del PIB (CASEN 2006 y Banco Central de Chile) y el gasto público en salud, educación y vivienda ascienden a 2.8, 3.1 y 0.7% (DIPRES).

Tal como se dijo líneas arriba la entrega de los subsidios monetarios a los hogares disminuye marginalmente la distribución del ingreso. Ello se explica porque los subsidios son bajos como para afectar significativamente los ingresos de los hogares, los que en términos porcentuales promedio representaron en 2006 11.3% de los ingresos autónomos para el quintil 1, 3.2% para el quintil 2, 1.2% para el quintil 3, 0.5% para el quintil 4 y 0.1% para el último quintil.⁷

CUADRO 2. *Subsidios monetarios e ingresos autónomos mensuales por quintil de ingreso (2006)*

(Pesos)

<i>Quintil</i>	<i>Subsidios monetarios</i>	<i>Ingresos autónomos</i>
I	17 626	156 480
II	9 982	316 527
III	5 806	467 774
IV	3 441	727 259
V	1 445	1 958 304

FUENTE: Elaboración propia con base en CASEN 2006.

III. EL MODELO DE EQUILIBRIO GENERAL

Para realizar un análisis aplicado de equilibrio general de aspectos distributivos de cambios en el impuesto a la renta se necesitan tres elementos esenciales: un modelo de equilibrio general computable estático o dinámico, una matriz de contabilidad social con el cual calibrar el modelo de equilibrio general que incorpora una desagregación de cinco hogares por ingreso y una metodología de microsimulaciones para transferir los resultados agregados del modelo a microdatos. Éstos se desglosan a continuación.

⁷ El 0.04% del PIB que representa las transferencias directas pareciera entrar en contradicción con los porcentajes mencionados en este párrafo. Sin embargo, estos son compatibles con los de Agostini y Brown (2010), que con cifras de la CASEN 2003 estiman 0.05% del PIB del 2003. Mayor congruencia de la cifras se obtiene al destacar que las transferencias directas representan 1.12% del ingreso de los hogares encuestados en la CASEN 2006, ajustado por los factores de expansión. La diferencia entre el porcentaje del PIB y el del ingreso de los hogares se explica porque la encuesta no incluye familias con ingresos mensuales extremadamente altos, ya que el hogar con mayor ingreso es de 65 millones de pesos (aproximadamente 122 581 dólares del 2006).

1. *Matriz de contabilidad social*

La fuente principal de datos que permite calibrar el modelo de equilibrio general es una matriz de contabilidad social de la economía chilena. En particular se necesita una matriz de contabilidad social que considere una desagregación por quintiles.

Para su elaboración se comienza con una macro MCS (matriz de contabilidad social agregada) con base en las cuentas nacionales de 2003 elaborada por O’Ryan *et al* (2008) y utilizada por Mardones (2010). Luego, se desagregaron las cuentas sectoriales (actividades y bienes) para construir una micro MCS con la información de la matriz insumo-producto 2003 elaborada por el banco central. La desagregación del pago al factor trabajo en tipos de mano de obra fue realizada considerando la participación en los ingresos provenientes del trabajo según género, calificación y rama de actividad económica de la encuesta CASEN 2003. La desagregación de los hogares en quintiles para el consumo privado y ahorro fue realizada con la encuesta de presupuestos familiares 1997. Para el pago a los factores productivos y transferencias del gobierno se utilizó la encuesta CASEN 2003. Finalmente, un ajuste de los datos de algunas celdas de la matriz fue requerido para lograr que estuviera equilibrada, es decir, que la suma de las columnas fuera igual a la suma de las filas. La agregación de la matriz de contabilidad social finalmente utilizada se presenta en el cuadro 3.

A continuación se describe las fuentes de datos básicas y como se realizaron los cálculos necesarios para la construcción de la matriz de contabilidad social utilizada. La información de demanda intermedia intersectorial, consumo privado de hogares, gasto del gobierno, inversión, variación de existencias, importaciones, exportaciones, impuestos, pago a factor trabajo y capital son extraídas de la matriz insumo producto 2003. La matriz original considera una desagregación de 73 sectores económicos; para hacer más manejable el modelo se decidió agregar ciertos sectores para conformar una matriz de 12 sectores económicos: agropecuario, silvícola, pesca extractiva, petróleo, cobre, resto de minería, industria manufacturera, electricidad-gas-agua, construcción, comercio, transporte-telecomunicaciones y servicios.

Dado que la matriz insumo producto aun cuando fue publicada en 2007, da cuenta de la economía chilena para el año 2003, se utilizó la encuesta CASEN 2003 para realizar los análisis de complementación de los datos agregados y no la última versión de esta encuesta. Uno de los cálculos rea-

CUADRO 3. *Matriz de contabilidad*

(Millones de

	<i>Actividades</i>	<i>Bienes</i>	<i>Costo/ transacciones</i>	<i>Trabajo</i>	<i>Capital</i>	<i>Hogares</i>	<i>Gobierno</i>
Actividades		95 595.9					
Bienes	45 388.3		7 419.1			31 229.5	6 313.7
Costo transacciones		7 419.1					
Trabajo	20 072.2						
Capital	24 378.9						
Hogares				20 069.8	20 678.3	1 081.5	1603.9
Gobierno					1 195.2		
Resto del mundo		16 528.9		2.4	3 216.8		
Impuestos directos						2 108.4	
Impuestos IVA y específicos	3 899.4						
Aranceles		523					
Impuesto actividades	1 857						
Inversión						9 014	1688.3
Variación de existencias							
Total	95 595.9	120 067	7 419.1	20 072.2	25 090.2	43 433.5	9 605.8

FUENTE: O'Ryan *et al* (2008).

lizados con estos datos fue la desagregación del pago al factor trabajo en función de los ingresos laborales de la mano de obra por género y calificación (no calificado, semicalificado y calificado) para cada uno de los sectores económicos. También fue necesario desagregar el porcentaje de estos ingresos laborales por calificación que se asignan a cada grupo de hogares según quintil. Por último, se determinaron las transferencias del gobierno con base en los subsidios monetarios y las ganancias de capital a cada uno de los hogares representativos.

El consumo agregado de los hogares por bienes y servicios de cada sector económico provienen de la matriz insumo producto 2003. Sin embargo, se necesitaba desagregar ese consumo por quintiles. Para lograr esto se utilizó la encuesta de presupuestos familiares de 1997, en la cual existen datos de gasto en consumo de grupos de productos por hogares divididos por quintiles de ingreso.

La metodología de cálculo fue identificar ciertos grupos de productos representativos que se identificasen con los sectores económicos que utilizamos en nuestra desagregación sectorial del modelo, para posteriormente calcular qué porcentaje del gasto total de bienes se asignaba a cada quintil de ingreso. Para definir los ahorros de los quintiles también se usó la encuesta

social agregada o macro MCS

pesos, 2003)

<i>Resto del mundo</i>	<i>Impuestos directos</i>	<i>Impuestos IVA y específicos</i>	<i>Aranceles</i>	<i>Impuesto actividades</i>	<i>Inversión</i>	<i>Variación de existencias</i>	<i>Total</i>
							95 595.9
18 553.3					10 769.3	393.8	120 067
							7 419.1
							20 072.2
711.3							25 090.2
							43 433.5
22.7	2 108.4	3 899.4	523	1 857			9 605.8
							19 748.1
							2 108.4
							3 899.4
							523
							1 857
460.8							11 163.1
					393.8		393.8
19 748.1	2 108.4	3 899.4	523	1 857	11 163.1	393.8	360 977

de presupuestos familiares. No obstante, una dificultad muy importante se relaciona con que los tres quintiles más pobres aparecen como deudores y sólo el quintil cuarto y último son ahorradores (las diferencias en parte se pueden explicar por subdeclaración de ingreso de los hogares). El problema práctico de esta situación es que el modelo de equilibrio con el que se calibran los datos no permite ahorro negativo, por ello se optó por fijar un ahorro igual a 0 para los tres quintiles más pobres y que el ahorro fuera realizado sólo por los dos quintiles más ricos, ajustando su participación proporcionalmente.

Otro problema adicional, que surge con un gasto mayor que el ingreso en tres de las cinco cuentas de hogares (decil 1, 2 y 3) en la matriz de contabilidad social, es que toda cuenta de esta matriz necesita estar equilibrada, es decir, la suma horizontal (suma de ingresos) debe ser igual a la suma vertical (suma de desembolsos), de manera que el escenario base represente un equilibrio inicial para el modelo (de otro modo el modelo no convergería a una solución). Considerando que el desahorro fue fijado en 0 por un tema de instrumentación del modelo en los quintiles más pobres, se ajustó esta diferencia vía transferencias entre hogares. Es decir, se ajustaron las diferencias de ingresos y gastos de cada hogar representativo, en el supuesto de

CUADRO 4. *Ahorro por quintiles de ingreso*

(Pesos de 1997)

<i>Quintil</i>	<i>Gasto</i>	<i>Ingreso</i>	<i>Ahorro</i>
I	143 644	91 915	-51 730
II	224 669	184 446	-40 223
III	304 270	287 667	-16 604
IV	454 363	470 140	15 777
V	1 101 238	1 365 557	264 319

FUENTE: Encuesta de presupuestos familiares 1997.

que la diferencia era financiada vía transferencias privadas desde los otros hogares. La regla aplicada fue tomar las diferencias entre los ingresos y gastos del quintil 5 y quintil 4 para reasignarlas como transferencias a los hogares del quintil 3 hasta lograr el equilibrio en el quintil 3, el resto del exceso de ingresos del quintil 5 y 4 se reasignó al quintil 2, y finalmente al quintil 1, hasta lograr el equilibrio de ingresos y gastos en los cinco hogares representativos. Aun cuando el supuesto de transferencias entre hogares es bastante fuerte, quizá se puede justificar en parte pensando en que algunos hogares efectivamente proporcionan recursos a familiares, amigos u otros hogares que pueden pertenecer a otros quintiles de ingreso. Los efectos del ajuste del análisis subsecuente es por medio de la calibración de las ecuaciones de comportamiento, en particular del sistema de demanda, lo cual puede afectar algo la magnitud aunque no el signo de los resultados.

Para calibrar la cuenta de impuesto directos en la matriz de contabilidad social, se dividió el impuesto agregado pagado por los hogares utilizando los porcentajes de participación en la recaudación por quintiles de ingreso, obtenidos del estudio de Cantallops *et al* (2007) encargado por el Servicio de Impuestos Internos. Estos datos fueron calculados utilizando una definición de ingreso de las personas naturales que incluye la participación en las utilidades

CUADRO 5. *Participación en la recaudación del impuesto a la renta por quintiles de ingreso (2003)*

(Porcentaje)

<i>Quintil</i>	<i>Participación</i>
I	0.17
II	0.26
III	0.53
IV	2.41
V	96.63

FUENTE: Cantallops *et al* (2007).

retenidas de las empresas, que es una innovación respecto a la bibliografía y permite incorporar una de las principales fuentes de ingresos de los hogares de rentas más altas, considerando que una buena parte de los ahorros de los hogares de altos ingresos toman la forma de utilidades retenidas. Para el presente artículo es de particular relevancia la incorporación de las utilidades retenidas de las empresas dentro de la definición de renta de los hogares, ya que la metodología no incorpora una modelación explícita para las empresas.

2. El modelo EGC IFPRI

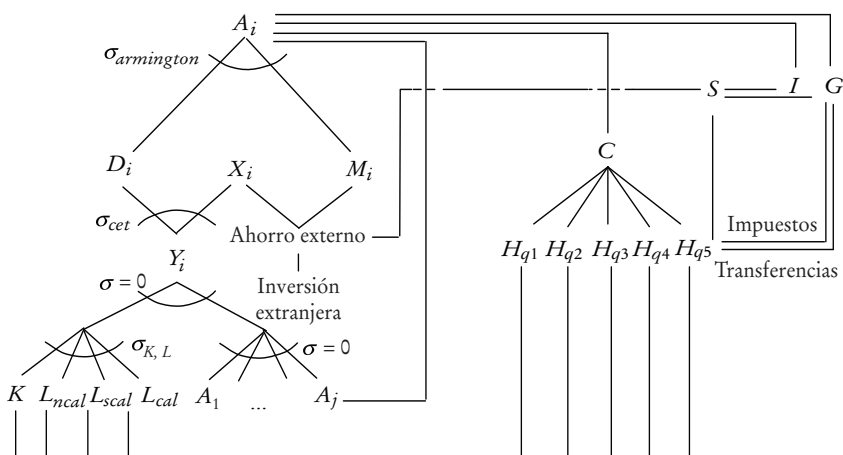
El modelo de equilibrio general computable utilizado es el IFPRI,⁸ que es un modelo estático. Se eligió este modelo de uno dinámico recursivo como el MAMS, ya que al realizar las primeras simulaciones se observó que los efectos de equilibrio general dentro de un mismo periodo son lo suficientemente bajos como para no hacer necesario una modelación temporal más compleja. El funcionamiento simplificado del modelo en el año base (solución estática) se puede esquematizar de la siguiente manera (véase la figura 1).

La producción Y_i puede ser destinada a exportaciones X_i o a ventas internas D_i , la transformación se produce por medio de una función CES con elasticidad constante (σ_{cet}) sujeta a los precios relativos de ambos destinos. Los bienes (A_i) para uso intermedio o final pueden ser producidos internamente o ser importados (M_i), cuya composición varía en función de sus precios relativos y una función CES con elasticidad de sustitución $\sigma_{armington}$.⁹ Los usos finales de los bienes son consumo privado (C), inversión (I), gasto del gobierno (G) y exportaciones (X).

El consumo privado es realizado por hogares representativos de quintiles de ingreso (H_q), los cuales maximizan su utilidad (función Stone-Geary) sujeto a su restricción presupuestaria, que da origen a un sistema de gasto lineal extendido. Además los hogares realizan transferencias a otros hogares, pagan impuestos y reciben transferencias del gobierno, mientras el resto del ingreso se ahorra. El ahorro generado por los hogares, el gobierno y resto del mundo se utiliza como capital para realizar inversión (privada, pública e inversión extranjera).

⁸ Véase una completa documentación del modelo IFPRI en Löfgren *et al* (2001), y una documentación del MAMS en Löfgren (2004), y Löfgren y Díaz-Bonilla (2009).

⁹ Es el grado de sustitución entre bienes nacionales e importados, la cual depende de los precios relativos de ambos bienes; en términos prácticos permite la diferenciación de productos según su origen (Armington, 1969).

FIGURA 1. *Ilustración simplificada del funcionamiento estático del modelo EGC*

FUENTE: Elaboración propia.

Los hogares, el gobierno y el resto del mundo poseen los factores productivos capital y trabajo, por cuya utilización reciben un pago de las empresas. A su vez, las empresas maximizan ganancias dada una tecnología disponible. Esta tecnología es del tipo Leontief que anida una función de valor agregado (una función CES de los factores productivos capital, trabajo no calificado, semicalificado y calificado) y de consumo intermedio (una función Leontief de los insumos de cada sector económico). Todo esto recrea un modelo de equilibrio general económico Arrow-Debreu (1954), en el que los precios son determinados endógenamente dentro del modelo y agotan los mercados de bienes, actividades, insumos, valor agregado y factores productivos.

Una documentación completa de las ecuaciones del modelo IFPRI puede ser revisada en el apéndice. Para los propósitos de este artículo se presentan de manera pormenorizada las ecuaciones que describen las variables de ingreso y gasto de los hogares, en las cuales aparecen los parámetros de impuestos a la renta y transferencias directas, y la estructura presupuestaria del gobierno.

Los ingresos de los hogares YI_q (quintil q) son iguales a la suma de los ingresos recibidos por el pago a sus factores productivos $YIF_{q,f}$ (f es el índice para trabajo no calificado, semicalificado y calificado divididos en femenino

y masculino, y para el capital), más las transferencias recibidas desde otros hogares $TRII_{q,q'}$, más las transferencias recibidas del gobierno $trnsfr_{q,gov}$, más las transferencias recibidas desde el resto del mundo (*row*) en moneda extranjera $trnsfr_{q,row}$ multiplicada por el tipo de cambio EXR , para obtener transferencias extranjeras en moneda nacional.

$$YI_q = \sum_f YIF_{q,f} + \sum_{q'} \cdot TRII_{q,q'} + trnsfr_{g,gov} + trnsfr_{q,row} \cdot EXR \quad (1)$$

El gasto de los hogares en consumo es igual a la proporción no destinada a transferencias a los otros hogares $shii_{q,q'}$ por la proporción no ahorrada (en la que MPS_q es la propensión media y marginal a ahorrar) por la proporción no pagada en impuesto a la renta ($TINS_q$ es la tasa de impuesto a la renta pagada por cada hogar) por los ingresos de los hogares Y_{iq} .

$$EH_q = \left(1 - \sum_{q'} shii_{q,q'}\right) \cdot (1 - MPS_q) \cdot (1 - TINS_q) \cdot YI_q \quad (2)$$

Los ingresos del gobierno (YG) son iguales a la recaudación por impuesto a la renta pagado por los hogares, más la recaudación por impuesto al valor agregado (cuya tasa por actividad a es tva_a), más la recaudación por impuesto a las actividades (con tasa por actividad ta_a), más la recaudación por aranceles (tasa de aranceles tm_c por precio internacional del bien pwm_c por la cantidad importada QM_c por el tipo de cambio EXR), más las transferencias recibidas desde el resto del mundo (transferencias en moneda extranjera $trnsfr_{gov,row}$ por el tipo de cambio).

$$YG = \sum_q TINS_q \cdot YI_q \sum_a tva_a \cdot PVA_a \cdot QVA_a + \sum_a ta_a \cdot PA_a \cdot QA_a + \sum_a tm_c \cdot pwm_c \cdot QM_c \cdot EXR + \sum_f YIF_{q,f} + trnsfr_{gov,row} \cdot EXR \quad (3)$$

El gasto del gobierno EG es igual al gasto en consumo de mercancías (precio de los bienes PQ_c por cantidad comprada QG_c), más las transferencias a los hogares¹⁰ por el índice de precios al consumidor (CPI).

¹⁰ Los hogares que tienen pensión asistencial (seguridad social) otorgadas por el Estado están incluidas en las transferencias directas. Mientras el componente de la contribución para jubilación en un sistema de Administradoras de Fondos de Pensiones (AFP) como el chileno forma parte del ahorro privado.

$$EG = \sum_c PQ_c \cdot QG_c + \sum_q \text{trnsfr}_{q, \text{gov}} \cdot CPI \quad (4)$$

Con base en estas y el resto de las ecuaciones del modelo se procede a calibrarlas con la matriz de contabilidad social más un conjunto de parámetros y elasticidades adicionales (véase el apéndice), lo cual nos permite resolver el equilibrio de las variables del modelo, es decir, el escenario base.

3. *Microsimulaciones*

Las simulaciones del modelo de equilibrio general ofrecen resultados macro para el mercado del trabajo considerando efectos en el empleo y salarios para cada categoría de mano de obra, además de los efectos en el ingreso para los cinco hogares representativos (quintiles). La limitación de resultados agregados es levantada con una metodología de microsimulaciones, la cual tras-pasa los efectos de las variables del modelo de equilibrio (ingreso laboral, impuestos y transferencias) a microdatos de la encuesta CASEN.

En este artículo se realizan microsimulaciones no paramétricas con el enfoque *top down* establecida por Ganuza *et al* (2005). En ellas se analiza el efecto conjunto de variaciones en la cantidad demandada por el factor trabajo y los salarios de cada categoría ocupacional, en el supuesto de que los cambios ocupacionales pueden ser aproximados por un procedimiento de selección aleatoria de los individuos, los cuales cambian de sector económico según la demanda factorial de cada sector para que coincidan los efectos macro del modelo EGC con las simulaciones de datos de hogares. Luego, se incluyen los efectos de las variaciones en los salarios por tipo de categoría ocupacional. Finalmente, con los nuevos ingresos laborales y autónomos simulados para cada hogar se calculan los pagos de impuestos a la renta y los subsidios monetarios de acuerdo con cada escenario.

IV. SIMULACIÓN DE IMPUESTO A LA RENTA Y TRANSFERENCIAS

En esta sección presentamos los resultados de cinco simulaciones (llamadas renta10, renta20, renta30, renta40 y renta50), que consisten en un incremento en el impuesto a la renta de 10, 20, 30, 40 y 50%, respecto a la tasa efectiva del quintil más rico¹¹. Al mismo tiempo esta recaudación extra re-

¹¹ Dada la tasa efectiva de impuesto al quintil 5 de 7.7%, los incrementos simulados de 10 a 50%

cibida por el gobierno es destinada a la entrega de transferencias directas al quintil más pobre de los hogares. Esto se logra al calibrar un incremento porcentual en las transferencias que permitan que el ahorro del gobierno se mantenga inalterado respecto al escenario base, es decir, se compensa al gobierno por la potencial caída en la recaudación debida a un descenso en el PIB o en otros tributos como el impuesto al valor agregado, aranceles e impuestos a las actividades.

En el cuadro 6 se presenta los resultados de las principales variables macroeconómicas del escenario base (en miles de millones de pesos de 2003) y de las cinco simulaciones (variación porcentual respecto al escenario base). En general, los resultados muestran que las variaciones son bastante menores. En efecto, el incremento en el impuesto a la renta reduce el ahorro del quintil más rico produciendo una caída en el ahorro privado respecto al PIB en un rango que va desde -0.1 a -0.7% según la simulación. La transferencia de estos recursos al quintil más pobre aumenta el consumo privado desde 0.17% en renta10 hasta llegar a 0.84% en renta50. Aun cuando el PIB se incrementa marginalmente por el aumento en el consumo desde 0 a 0.2% , esta situación se prevé que cambiaría en el futuro debido a una caída en el crecimiento económico, ya que la inversión se reduce según la simulación desde -0.47 a -2.35% . Cabe destacar que el tipo de cambio real aumenta desde 0.1 a 0.3% , lo que es contraintuitivo porque uno esperaría que el incremento en el consumo privado aumente el consumo en bienes no transables, y por ende el aumento de sus precios reduzca el tipo de cambio real.

La desagregación sectorial del modelo (véase cuadro 7) permite observar que el quintil más pobre incrementa su gasto en productos de consumo básico (agropecuarios y electricidad, gas y agua, principalmente) pero la caída en el ingreso del quintil más rico reduce mucho la actividad en el sector construcción y servicios que no son transables y que tienen una importante participación en la actividad productiva del país. El incremento en el tipo de cambio real provoca un incremento en las exportaciones que varían desde 0.06 a 0.27 según la simulación, mientras las importaciones se incrementan porque el efecto de tipo de cambio real es menor que el aumento de la demanda interna, producto del mayor ingreso disponible de las familias más pobres que tienen una propensión marginal a consumir mayor que las más ricas que vieron reducido su ingreso.

representan incrementos relativamente modestos, de 0.77 a 3.85 puntos. Este tema fue acertadamente apuntado por los dictaminadores anónimos de EL TRIMESTRE ECONÓMICO.

CUADRO 6. *Resultados de simulaciones en variables macroeconómicas*^a

<i>Variable macroeconómica</i>	<i>Base</i>	<i>Renta10</i>	<i>Renta20</i>	<i>Renta30</i>	<i>Renta40</i>	<i>Renta50</i>
Absorción	48 610.6	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02
Consumo privado	31 226.4	0.17	0.34	0.50	0.67	0.84
Inversión	10 755.4	-0.47	-0.94	-1.41	-1.88	-2.35
Exportaciones	18 574.8	0.06	0.11	0.16	0.22	0.27
Importaciones	-16 466.3	0.06	0.12	0.18	0.25	0.31
PIB a precios de mercado	50 719.2	0.00	0.01	0.01	0.02	0.02
Tipo de cambio real	88.7	0.10	0.10	0.20	0.20	0.30
Tipo de cambio nominal	100	0.10	0.10	0.00	0.00	0.10
Inversión/PIB	21.2	-0.10	-0.30	-0.40	-0.60	-0.70
Ahorro privado/PIB	17.8	-0.10	-0.30	-0.40	-0.60	-0.70
Ahorro gobierno/PIB	3.3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Impto. directo/PIB	4.2	0.40	0.80	1.20	1.60	2.00

FUENTE: Elaboración propia.

^a Los valores del escenario base están en miles de millones de pesos de 2003 y los de las simulaciones son variación porcentual respecto al escenario base.

CUADRO 7. *Resultados de simulaciones en participación en el PIB sectorial*^a

<i>Actividad productiva</i>	<i>Base</i>	<i>Renta10</i>	<i>Renta20</i>	<i>Renta30</i>	<i>Renta40</i>	<i>Renta50</i>
Agropecuaria	3.2	0.24	0.49	0.73	0.97	1.21
Silvícola	0.8	0.06	0.11	0.17	0.23	0.28
Pesca	2.0	0.12	0.24	0.36	0.48	0.61
Petróleo	1.5	0.07	0.14	0.21	0.27	0.34
Cobre	7.6	0.02	0.04	0.06	0.08	0.09
Resto minería	1.4	0.03	0.07	0.10	0.13	0.17
Industria manufacturera	14.3	0.05	0.09	0.14	0.19	0.23
Electricidad, gas y agua	2.6	0.27	0.54	0.80	1.06	1.32
Construcción	12.2	-0.33	-0.66	-0.99	-1.32	-1.65
Comercio	9.5	0.14	0.28	0.41	0.55	0.69
Transporte y comunicaciones	9.8	0.07	0.14	0.21	0.27	0.34
Servicios	35.3	-0.02	-0.04	-0.06	-0.08	-0.09

FUENTE: Elaboración propia.

^a Los valores del escenario base corresponden a la participación en el PIB y los de las simulaciones son la variación porcentual respecto al escenario base.

Los cambios en la actividad productiva sectorial generan variaciones positivas o negativas en la demanda por factores productivos. Se supone en el modelo que el capital es actividad específico y el trabajo es flexible para moverse entre sectores productivos, lo cual puede ser válido en el largo plazo. Los resultados muestran que el precio del trabajo cae en todas las calificaciones y género. En particular, la significativa caída de la actividad en el sector construcción libera relativamente más mano de obra masculina no calificada, lo cual reduce sus remuneraciones y la disminución en la activi-

CUADRO 8. *Resultados de simulaciones en precio de factores productivos*

<i>Precio del factor</i>	<i>Base</i>	<i>Renta10</i>	<i>Renta20</i>	<i>Renta30</i>	<i>Renta40</i>	<i>Renta50</i>
No calificado femenino	1	-0.03	-0.05	-0.07	-0.10	-0.12
Semicalificado femenino	1	-0.04	-0.08	-0.11	-0.15	-0.19
Calificado femenino	1	-0.12	-0.23	-0.35	-0.46	-0.58
No calificado masculino	1	-0.17	-0.34	-0.51	-0.67	-0.84
Semicalificado masculino	1	-0.15	-0.30	-0.44	-0.59	-0.73
Calificado masculino	1	-0.13	-0.26	-0.39	-0.52	-0.65
Capital	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

FUENTE: Elaboración propia

dad del sector servicios libera relativamente más mano de obra femenina calificada. El aumento en la actividad de los otros sectores absorben la mano de obra liberada por el sector construcción y servicios, pero a remuneraciones de equilibrio más bajas. Cabe señalar, que en el corto plazo, la mano de obra liberada quedaría desempleada en los sectores que disminuyen su actividad en la medida que existan rigideces salariales.

Los cambios en el mercado laboral generan un efecto en el ingreso laboral de los hogares, haciéndolo caer en todos los quintiles. Sin embargo, el efecto en el ingreso disponible de los hogares es diferente. Como es de esperar la redistribución vía aumento de impuesto a la renta genera una caída adicional de los ingresos del quintil más rico y un aumento del ingreso del quintil más pobre (véase cuadro 9). En la simulación renta50, si bien la variación del ingreso para el quintil más rico es de sólo -0.38%, para el quintil más pobre el aumento de los ingresos es un significativo 61.6 por ciento.

CUADRO 9. *Resultados de simulaciones en ingreso de hogares^a*

<i>Ingreso de hogares</i>	<i>Base</i>	<i>Renta10</i>	<i>Renta20</i>	<i>Renta30</i>	<i>Renta40</i>	<i>Renta50</i>
Quintil I	1 699.8	12.36	24.69	37.01	49.32	61.61
Quintil II	2 941.2	-0.13	-0.27	-0.40	-0.53	-0.66
Quintil III	4 291.5	-0.13	-0.26	-0.39	-0.52	-0.65
Quintil IV	7 876.62	-0.09	-0.17	-0.26	-0.34	-0.42
Quintil V	2 6705.4	-0.08	-0.15	-0.23	-0.30	-0.38

FUENTE: Elaboración propia.

^a Los valores del escenario base están en miles de millones de pesos de 2003 y los de las simulaciones son variación porcentual respecto al escenario base.

V. RESULTADOS CON MICROSIMULACIONES DE LA DISTRIBUCIÓN DEL INGRESO

Las microsimulaciones es un procedimiento *top-down* que transfiere los resultados de las variables agregadas del modelo de equilibrio general a las

CUADRO 10. Resultados de simulaciones en distribución del ingreso

	Definición de ingreso	Base	Renta10	Renta20	Renta30	Renta40	Renta50
Gini	Ingreso laboral	0.5540	0.5540	0.5542	0.5540	0.5538	0.5539
	Ingreso antes de impuestos	0.5125	0.5125	0.5127	0.5125	0.5124	0.5125
	Ingreso después de impuesto a la renta	0.5003	0.4990	0.4979	0.4965	0.4951	0.4939
	Ingreso después de impuestos y transferencias	0.4910	0.4875	0.4844	0.4810	0.4776	0.4746
P90/P10	Ingreso laboral	9.85	9.93	9.97	9.97	9.92	9.95
	Ingreso antes de impuestos	9.74	9.73	9.74	9.74	9.73	9.75
	Ingreso después de impuesto a la renta	9.50	9.49	9.48	9.45	9.39	9.39
	Ingreso después de impuestos y transferencias	8.82	8.56	8.35	8.17	7.99	7.87
Q5/Q1	Ingreso laboral	28.99	30.30	30.33	30.31	30.30	30.40
	Ingreso antes de impuestos	14.59	14.59	14.59	14.58	14.59	14.59
	Ingreso después de impuesto a la renta	14.01	13.95	13.89	13.83	13.77	13.72
	Ingreso después de impuestos y transferencias	11.72	11.19	10.75	10.41	10.12	9.88

FUENTE: Elaboración propia con datos de la encuesta CASEN 2006.

variables de microdatos de las encuestas de hogares (en nuestro caso la encuesta CASEN), considerando el escenario base y la variación porcentual en cada una de las simulaciones realizadas. Específicamente, en este artículo se incorporan la variación en los salarios y demanda en el mercado del trabajo por categoría ocupacional y los cambios en impuestos y transferencias.

El impuesto a la renta se determina a partir del ingreso de la encuesta CASEN y las tasas promedio por decil de ingreso, por ello tiene un carácter aproximado, y además no se consideran temas como evasión, elusión, exenciones tributarias y/o subdeclaración de ingresos en la encuesta. Las transferencias al quintil más pobre se definieron como los subsidios monetarios originales en el escenario base, y como el incremento de 34.9, 69.7, 104.5, 139.3 y 173.9% en el subsidio original en las simulaciones renta10, renta20, renta30, renta40 y renta50. Con estos supuestos se procede a calcular tres indicadores para evaluar el efecto en la distribución del ingreso de los ingresos autónomos, ingresos después de impuestos e ingresos después de impuestos y transferencias (véase cuadro 10).

Los resultados utilizando datos de la encuesta CASEN 2006 muestran que incrementos en el impuesto a la renta que van de 10 a 50% modifican de manera menor la distribución del ingreso después de impuestos y transferencias. El coeficiente de Gini cae desde 0.71% en el escenario renta10 a 3.34% en el renta50 (en términos absolutos el coeficiente de Gini cae desde 0.0035 a 0.0164 puntos). El indicador del percentil90/percentil10 cae de 2.9% en el escenario Renta10 a 10.8% en el panorama Renta50. Finalmente, el indicador del ingreso promedio del quintil5/quintil1 cae de 4.5% en el escenario renta10 a 15.7% en el escenario renta50.

Considerando que se instrumentara cambios poco probables en el impuesto a la renta desde un punto de vista de consenso político y económico, pareciera que este tipo de estrategia no es lo suficientemente potente para reducir la desigualdad, aunque permite un incremento significativo en los ingresos del quintil más pobre que ayuda a reducir la pobreza. No obstante, este resultado no sólo es logrado a costa del quintil más rico, sino que también al resto de los quintiles que ven reducidos sus ingresos laborales.

CONCLUSIONES

Basado en estudios para países desarrollados que sugieren que los impuestos y transferencias generan una gran fuerza igualitaria en la distribución

del ingreso, dada la mala distribución en Chile, este artículo analiza cuánto mejoraría la equidad al simular incrementos en el impuesto a la renta transfiriendo esos recursos a los más pobres. A la vez, interesa evaluar la incidencia considerando efectos macroeconómicos en el mercado del trabajo y en los ingresos de los hogares de tal situación. Por ello, se utiliza un modelo de equilibrio general computable aplicado para la economía chilena, en el cual se identifican efectos directos e indirectos de diversas simulaciones que intentan mejorar la distribución, evaluando un incremento en el impuesto a la renta desde 10 a 50% al quintil más rico de los hogares que es transferido completamente al quintil más pobre vía subsidios monetarios.

Los resultados macroeconómicos sugieren que el incremento en el impuesto a la renta del quintil más rico produce una caída en el ahorro privado respecto al PIB que varía de -0.1 a -0.7% , según la simulación (renta10 a renta50) y aumenta el consumo privado de 0.17 a 0.84% . Aun cuando el PIB se incrementa marginalmente por el aumento en el consumo de 0 a 0.2% en el año base, es de esperar una menor tasa de crecimiento futura del PIB, ya que la inversión se reduce de -0.47 a -2.35% . Al contrario de lo esperado *a priori* se obtiene que el tipo de cambio real se deprecia de 0.1 a 0.3% , este resultado contraintuitivo es explicado al observar en la desagregación económica sectorial que se reduce mucho la actividad en el sector construcción y servicios (bienes no transables), que son consumidos mayormente por los hogares más ricos a los cuales les disminuyó su ingreso disponible. El incremento en el tipo de cambio real provoca un incremento en las exportaciones que va de 0.06 a 0.27% , mientras las importaciones se incrementan, producto del mayor ingreso disponible de las familias más pobres que aumentan su gasto en productos de consumo básico que se sobrepone al efecto del tipo de cambio.

Los resultados en el mercado laboral muestran que cae el precio del trabajo en todas las categorías de calificación y género. En el caso de las mujeres el trabajo más calificado cae relativamente más y en el de los hombres cae relativamente más el trabajo menos calificado. La caída en el salario masculino se podría explicar en parte por la reducción en el PIB de la construcción que libera mano de obra masculina que se ofrece en los otros sectores. La caída en el salario femenino se puede explicar en parte por la reducción en el PIB del sector servicios que es liberada y debe ser absorbida por los otros sectores.

La caída general en los ingresos laborales implica una reducción del ingreso de todos los hogares representativos, que es fortalecida (de 0.08 a

0.38%) por el incremento en el impuesto a la renta del quintil más rico, mientras la caída es revertida en el caso del quintil más pobre (de 12.36 a 61.6%) por el aumento en las transferencias directas.

Al transferir los resultados de las variables agregadas del modelo de equilibrio a microdatos de la encuesta CASEN 2006, utilizando una metodología de microsimulaciones no paramétricas, los resultados arrojan que la distribución se altera un poco respecto al escenario base al considerar los ingresos después de impuestos y transferencias. En particular, el indicador menos sensible es el coeficiente de Gini, que sólo se reduce en términos absolutos 1.6 puntos (3.3 en términos porcentuales) al incrementar los impuestos directos en hasta 50% de la tasa efectiva. No obstante lo anterior, se obtiene la relación que por cada 10% de incremento en el impuesto a la renta efectivamente pagado por los hogares del quintil más rico y transferidos a los hogares del quintil más pobres (manteniendo constante el ahorro del gobierno), estos últimos aumentan su ingreso 12%, lo que obviamente los ayuda a reducir su pobreza, aun cuando no es menos cierto que los quintiles 2, 3 y 4 no afectados por el aumento en el impuesto a la renta ven reducidos sus ingresos laborales.

Las principales limitaciones de este artículo son considerar en el modelo económico que la oferta de trabajo es inelástica a modificaciones en el impuesto a la renta, supuesto que también se emplea respecto a la inelasticidad del ahorro, que es modelada como una propensión marginal (y media) a ahorrar de las familias, basadas en proporciones fijas que se obtienen a partir de una calibración y no como el resultado de un proceso de optimización intertemporal de los recursos. Esto último se debe a la utilización de un modelo de equilibrio general computable estático (que permite alta desagregación sectorial, de factores y de hogares) y no uno dinámico tipo Ramsey. Otra limitación relacionada con la calibración del modelo fue tener que ajustar a 0 los ahorros de los quintiles más pobres ya que el modelo no permite ahorro negativo, situación encontrada al verificar los datos de ingresos y gastos por quintiles en la encuesta de presupuestos familiares de 1997. Finalmente, también se debe destacar que no se está considerando el efecto de la evasión o elusión tributaria que pueden ser modificadas sujetas a los nuevos incentivos que surjan con el incremento del impuesto a la renta; por ello se debe pensar las simulaciones realizadas como la modificación porcentual efectiva de este impuesto, más que el incremento porcentual nominal.

APÉNDICE TÉCNICO

1. Ecuaciones del modelo

Ecuaciones de precios

$$PM_c = p\omega m_c \cdot (1 + tm_c) \cdot EXR + \sum_{c' \in C} (PQ_{c'} \cdot icm_{c',c}) \quad (A1)$$

$$PE_c = p\omega e_c \cdot (1 - te_c) \cdot EXR - \sum_{c' \in C} (PQ_{c'} \cdot ice_{c',c}) \quad (A2)$$

$$PDD_c = PDS_c + \sum_{c' \in C} (PQ_{c'} \cdot icd_{c',c}) \quad (A3)$$

$$PQ_c \cdot (1 - tq_c) \cdot QQ_c = PDD_c \cdot QD_c + PM_c \cdot QM_c \quad (A4)$$

$$PX_c \cdot QX_c = PDS_c \cdot QD_c + PE_c \cdot QE_c \quad (A5)$$

$$PA_a = \sum_{c \in C} PXAC_{a,c} \cdot \theta_{a,c} \quad (A6)$$

$$PINTA_a = \sum_{c \in C} PQ_c \cdot ica_{a,c} \quad (A7)$$

$$PA_a \cdot (1 - ta_a) \cdot QA_a = PVA_a \cdot QVA_a + PINTA_a \cdot QINTA_a \quad (A8)$$

$$\overline{CPI} = \sum_{c \in C} PQ_c \cdot c\omega ts_c \quad (A9)$$

$$DPI = \sum_{c \in C} PDS_c \cdot d\omega ts_c \quad (A10)$$

Ecuaciones de producción y comercialización

$$QA_a = \alpha_a^a \cdot \left(\delta_a^a \cdot QVA_a^{-\rho_a^a} + (1 - \delta_a^a) \cdot QINTA_a^{-\rho_a^a} \right)^{-\frac{1}{\rho_a^a}} \quad (A11)$$

$$\frac{QVA_a}{QINTA_a} = \left(\frac{PINTA_a}{PVA_a} \cdot \frac{\delta_a^a}{1 - \delta_a^a} \right)^{\frac{1}{1 + \rho_a^a}} \quad (A12)$$

$$QVA_a = iva_a \cdot QA_a \quad (A13)$$

$$QINTA_a = inta_a \cdot QA_a \quad (A14)$$

$$QVA_a = \alpha_a^{va} \cdot \left(\sum_{f \in F} \delta_{f,a}^{va} \cdot QF_{f,a}^{-\rho_a^{va}} \right)^{-\frac{1}{\rho_a^{va}}} \quad (A15)$$

$$WF_f \cdot \overline{WFDIST}_{f,a} = PVA_a \cdot (1 - tva_a) \cdot QVA_a \cdot \left(\sum_{f \in F} \delta_{f,a}^{va} \cdot QF_{f,a}^{-\rho_a^{va}} \right)^{-1} \cdot \delta_{f,a}^{va} \cdot QF_{f,a}^{-\rho_a^{va}-1} \quad (A16)$$

$$QINT_{c,a} = ica_{c,a} \cdot QINTA_a \quad (A17)$$

$$QXAC_{a,c} + \sum_{h \in H} QHA_{a,c,h} = \theta_{c,a} \cdot QA_a \quad (A18)$$

$$QX_c = \alpha_c^{ac} \cdot \left(\sum_{a \in A} \delta_{a,c}^{ac} \cdot QXAC_{a,c}^{-\rho_c^{ac}} \right)^{-\frac{1}{\rho_c^{ac}-1}} \quad (A19)$$

$$\frac{PXAC_{a,c}}{PX_c} = QX_c \cdot \sum_{a' \in A} \left(\delta_{a',c}^{a,c} \cdot QXAC_{a',c}^{-\rho_c^{a,c}} \right)^{-1} \cdot \delta_{a',c}^{a,c} \cdot QXAC_{a',c}^{-\rho_c^{a,c}-1} \quad (A20)$$

$$QX_c = \alpha_c^t \cdot \left(\delta_c^t \cdot QE_c^{\rho_c^t} + (1 - \delta_c^t) \cdot QD_c^{\rho_c^t} \right)^{\frac{1}{\rho_c^t}} \quad (A21)$$

$$\frac{QE_c}{QD_c} = \left(\frac{PE_c}{PDS_c} \cdot \frac{1 - \delta_c^t}{\delta_c^t} \right)^{\frac{1}{\rho_c^t - 1}} \quad (A22)$$

$$QX_c = QD_c + QE_c \quad (A23)$$

$$QQ_c = \alpha_c^q \cdot \left(\delta_c^q \cdot QM_c^{-\rho_c^q} + (1 - \delta_c^q) \cdot QD_c^{-\rho_c^q} \right)^{-\frac{1}{\rho_c^q}} \quad (A24)$$

$$\frac{QM_c}{QD_c} = \left(\frac{PDD_c}{PM_c} \cdot \frac{\delta_c^q}{1 - \delta_c^q} \right)^{\frac{1}{1 + \rho_c^q}} \quad (A25)$$

$$QQ_c = QD_c + QM_c \quad (A26)$$

$$QT_c = \sum_{c' \in C'} (icm_{c,c'} \cdot QM_{c'} + ice_{c,c'} \cdot QE_{c'} + icd_{c,c'} \cdot QD_{c'}) \quad (A27)$$

Ecuaciones de flujos entre instituciones

$$YF_f = \sum_{a \in A} WF_f \cdot \overline{WFDIST}_{f,a} \cdot QF_{f,a} \quad (A28)$$

$$YIF_{i,f} = shif_{i,f} \cdot \left[(1 - tf_f) \cdot YF_f - transfr_{row,f} \cdot EXR \right] \quad (A29)$$

$$TRII_{i,i'} = shü_{i,i'} \cdot (1 - MPS_{i'}) \cdot (1 - TINS_{i'}) \cdot YI_{i'} \quad (A30)$$

$$YI_i = \sum_{f \in F} YIF_{i,f} + \sum_{i' \in INSDNG'} TRII_{i,i'} + transfr_{i,gov} \cdot \overline{CPI} + transfr_{i,row} \cdot EXR \quad (A31)$$

$$TINS_i = \overline{tins}_i \cdot \left(1 + \overline{TINSADJ} \cdot \overline{tins01}_i \right) + \overline{DTINS} \cdot \overline{tins01}_i \quad (A32)$$

$$EH_b = \left(1 - \sum_{i \in INSDNG} shü_{i,b} \right) \cdot (1 - MPS_b) \cdot (1 - TINS_b) \cdot YI_b \quad (A33)$$

$$PQ_c \cdot QH_{c,b} = PQ_c \cdot \gamma_{c,b}^m + \beta_{c,b}^m \cdot \left(EH_b - \sum_{c' \in C} PQ_{c'} \cdot \gamma_{c',b}^m - \sum_{a \in A} \sum_{c' \in C} PXAC_{a,c'} \cdot \gamma_{a,c',b}^b \right) \quad (A34)$$

$$PXAC_{a,c} \cdot QHA_{a,c,b} = PXAC_{a,c} \cdot \gamma_{a,c,b}^b + \beta_{a,c,b}^b \cdot \left(EH_b - \sum_{c' \in C} PQ_{c'} \cdot \gamma_{c',b}^m - \sum_{a \in A} \sum_{c' \in C} PXAC_{a,c'} \cdot \gamma_{a,c',b}^b \right) \quad (A35)$$

$$QINV_c = \overline{IADJ} \cdot \overline{qinv}_c \quad (A36)$$

$$QG_c = \overline{GADJ} \cdot \overline{qg}_c \quad (A37)$$

$$\begin{aligned}
YG = & \sum_{i \in \text{INSDNG}} TINS_i \cdot YI_i + \sum_{f \in F} tf_f \cdot YF_f + \sum_{a \in A} ta_a \cdot PA_a \cdot Q_a + \sum_{a \in A} tva_a \cdot PVA_a \cdot QVA_a + \\
& + \sum_{c \in CM} tm_c \cdot pwm_c \cdot QM_c \cdot EXR + \sum_{c \in CE} te_c \cdot pwe_c \cdot QE_c \cdot EXR + \\
& + \sum_{c \in C} tq_c \cdot PQ_c \cdot QQ_c + \sum_{f \in F} YIF_{gov,f} + \text{trnsfr}_{gov,row} \cdot EXR
\end{aligned} \tag{A38}$$

$$EG = \sum_{c \in C} PQ_c \cdot QG_c + \sum_{i \in \text{INSDNG}} \text{trnsfr}_{i,gov} \cdot \overline{CPI} \tag{A39}$$

Ecuaciones de restricciones

$$\sum_{a \in A} QF_{f,a} = \overline{QFS}_f \tag{A40}$$

$$QQ_c = \sum_{a \in A} QINT_{c,a} + \sum_{b \in H} QH_{c,b} + QG + QINV_c + qdst_c + QT_c \tag{A41}$$

$$\sum_{c \in CM} pwm_c \cdot QM_c + \text{trnsfr}_{row,f} = \sum_{c \in CE} pwe_c \cdot QE_c + \sum_{i \in \text{INSD}} \text{trnsfr}_{i,row} + \overline{FSAV} \tag{A42}$$

$$GSAV = YG - EG \tag{A43}$$

$$MPS_i = \overline{mps}_i \cdot \left(1 + \overline{MPSADJ} \cdot mps01_i\right) + DMPS \cdot mps01_i \tag{A44}$$

$$\begin{aligned}
& \sum_{i \in \text{INSDNG}} MPS_i (1 - TINS_i) \cdot YI_i + GSAV + EXR \cdot \overline{FSAV} = \\
& = \sum_{c \in C} PQ_c \cdot QINV_c + \sum_{c \in C} PQ_c \cdot qdst_c + \text{WALRAS}
\end{aligned} \tag{A45}$$

$$\begin{aligned}
TABS = & \sum_{b \in H} \sum_{c \in C} PQ_c \cdot QH_{c,b} + \sum_{a \in A} \sum_{b \in H} \sum_{c \in C} PXAC_{a,c} \cdot QHA_{a,c,b} + \\
& + \sum_{c \in C} PQ_c \cdot QG_c + \sum_{c \in C} PQ_c \cdot QINV_c + \sum_{c \in C} PQ_c \cdot qdst_c
\end{aligned} \tag{A46}$$

$$INVSHR \cdot TABS = \sum_{c \in C} PQ_c \cdot QINV_c + \sum_{c \in C} PQ_c \cdot qdst_c \tag{A47}$$

$$GOVSHR \cdot TABS = \sum_{c \in C} PQ_c \cdot QG_c \tag{A48}$$

2. Variables del modelo

CPI	índice de precios al consumidor nacional
DPI	índice de precios al productor nacional
$DMPS$	cambio en la propensión marginal a ahorrar
$DTINS$	cambio en la tasa impositiva
EG	gasto total del gobierno
EH_b	gasto en consumo de los hogares
EXR	tipo de cambio
$FSAV$	ahorro externo
$GADJ$	factor de ajuste para la demanda de gobierno
$GOVSHR$	proporción del consumo de gobierno sobre la absorción
$GSAV$	ahorro de gobierno
$IADJ$	factor de escala en inversión
$INVSHR$	proporción de la inversión sobre la absorción
MPS_i	propensión marginal a ahorrar para instituciones nacionales no gobierno
$MPSADJ$	factor de escala para tasa de ahorro
PA_a	precio del producto de la actividad a
PDD_c	precio de demanda del bien c producido y vendido internamente
PDS_c	precio de oferta del bien c producido y vendido internamente
$PINTA_a$	precio del bien intermedio agregado
PM_c	precio compuesto de importaciones del bien c
PE_c	precio compuesto de exportaciones del bien c
PQ_c	precio compuesto del bien c
PVA_a	precio del valor agregado
PWE_c	precio internacional de exportaciones en moneda extranjera
WM_c	precio internacional de importaciones en moneda extranjera
PX_c	precio promedio del bien c
$PXAC_{a,c}$	precio del bien c desde la actividad a
QA_a	nivel de actividad a
QD_c	cantidad de ventas internas del bien c
QE_c	cantidad de exportaciones del bien c
QM_c	cantidad de importaciones del bien c
$QF_{f,a}$	cantidad de factor f demandado de actividad a
QFS_f	cantidad de factor f ofrecido
QG_c	cantidad de consumo de gobierno
$QH_{c,b}$	cantidad consumida de bien comercializado c por familia b
$QHA_{a,c,b}$	cantidad consumida de bien interno c por familia b
$QINT_{c,a}$	cantidad de demanda intermedia por bien c desde actividad a
$QINTA_a$	cantidad de insumo intermedio agregado
$QINV_c$	cantidad de demanda de inversión
QQ_c	cantidad de oferta de bien compuesto
QT_c	cantidad de transporte y comercialización demandada por bien c

QVA_a	cantidad de valor agregado
QX_c	cantidad de producto agregado comercializado
$QXAC_{a,c}$	cantidad de producto de bien c desde actividad a
$TABS$	absorción total
$TINS_i$	tasa de impuesto directa sobre institución i
$TINSADJ$	factor de escala de impuesto directo
$TRII_{i,i'}$	transferencias a institución i desde institución i'
$WALRAS$	desequilibrio ahorro/inversión (debe ser 0 en equilibrio)
WF_f	salario por factor f
$WFDIST_{f,a}$	variable de distorsión de salario en actividad a
YF_f	ingreso del factor f
YG	ingreso del gobierno
$YIF_{i,f}$	ingreso de la institución i desde el factor f
YI_i	ingreso de la institución i

3. Calibración de las elasticidades del modelo

Las elasticidades utilizadas para realizar la calibración del modelo de equilibrio general computable son tomadas de la bibliografía. La elasticidad entre capital y trabajo es 0.9 (Claro, 2003); la elasticidad entre valor agregado e insumo intermedio agregado es 0.8; la elasticidad en el sistema de demanda de gasto lineal extendido igual a 1.0 y el parámetro de Frisch igual a -2.4 (Nganou, 2004); la elasticidad CET de la función de transformación entre producción nacional y exportaciones, así como también la elasticidad Armington de producción nacional e importaciones son 1.2 para sectores primarios, 0.8 para industria y 0.6 para servicios (Jung y Thorbecke, 2003).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agostini, C., y P. Brown (2010), "Cash Transfers and Poverty Reduction in Chile", *Journal of Regional Science*, vol. XX, núm. 10, pp. 1-22
- Armington, P. (1969), "A Theory of Demand for Products Distinguished by Place of Production", IMF Staff Papers, 159-177.
- Arrow, K., y G. Debreu (1954), "The Existence of an Equilibrium for a Competitive Economy", *Econometrica*, vol. XXII, pp. 265-290.
- Atkinson, A. (1998), "The Distribution of Income in Industrialized Countries", Federal Reserve Bank of Kansas City, pp. 11-32.
- ____ (2003), "Income Inequality in OECD Countries: Data and Explanations", CESifo Working Paper Series 881, CESifo Group Munich.
- Bhattarai, K., y J. Whalley (1997), "The Redistributive Effects of Transfers", NBER Working Papers 6281.

- Bhattarai, K., y J. Whalley (1998), "General Equilibrium Modelling of UK Tax Policy", S. Holly y M. Weale (comps.), *Econometric Modelling: Techniques and Applications*.
 —, y — (2009), "Redistributive Effects of Transfer Programmes in the United Kingdom", *Economica*, vol. 76(303), pp. 413-431.
- Bourguignon, F., y A. Spadaro (2006), "Microsimulation as a Tool for Evaluating Redistribution Policies", *Journal of Economic Inequality*, vol. 4 (1), pp. 77-106.
- Bravo, D., D. Contreras y I. Millán (2001), "The Distributional Impact of Social Expenditure: Chile 1990-1998", *Chile: Poverty and Income Distribution in a High Growth Economy*, vol. II, Banco Mundial.
- Brooke, A., D. Kendrick, A. Meeraus y E. Raman (1998), *GAMS: A User's Guide*, GAMS Development Corporation.
- Cabralles, F., A. Fernandez y F. Grafe (2005), "Igualdad de oportunidades: Una aplicación al sistema tributario chileno", *Estudios de Economía*, vol. 32 núm.1, junio, pp. 69-96.
- Cantallopis, J., M. Jorratt y D. Scherman (2007), "Equidad tributaria en Chile. Un nuevo modelo para evaluar alternativas de reforma", Estudio encargado por el Servicio de Impuestos Internos.
- Centrángolo, O., y J. C. Sabaini (2006), "Tributación en América Latina: En busca de una nueva agenda de reformas", CEPAL, Santiago de Chile.
- Claro, S. (2003), "A Cross-Country Estimation of the Elasticity of Substitution Between Labor and Capital in Manufacturing Industries", *Cuadernos de Economía*, año 40, núm. 120, pp. 239-257.
- Contreras, D. (1999), "Distribución del ingreso en Chile. Nueve hechos y algunos mitos", *Perspectivas*, vol. 2, num. 2.
- (2003), "Poverty and Inequality in a Rapid Growth Economy: Chile 1990-96", *Journal of Development Studies*, vol. 39, núm. 3, pp. 181-200.
- Devarajan, S., y S. Robinson (2002), "The Influence of Computable General Equilibrium Models on Policy", TMD Discussion Paper 98, IFPRI, Washington.
- Eberhard, J., y E. Engel (2009), "The Educational Transition and Decreasing Wage Inequality in Chile", Working Document Department of Economics Yale University.
- Engel, E., A. Galetovic y C. Raddatz (1999), "Taxes and Income Distribution in Chile: Some Unpleasant Redistributive Arithmetic", *Journal of Development Economics*, 59 (1), pp.155-192.
- Fullerton, D., y G. Metcalf (2002), "Tax incidence, Handbook of Public Economics", A. J. Auerbach J. y M. Feldstein (comps.), *Handbook of Public Economics*, vol. 4, cap. 26, pp. 1787-1872.
- Ganuzo, E., S. Morley, S. Robinson y R. Vos (2005), "Are Export Promotion and Trade Liberalization Good for Latin America's Poor? A Comparative Macro-Micro CGE Analysis", *Development Policy Review* 23(3), pp. 385-403.
- Harberger, A. (1962), "The Incidence of the Corporation Income Tax", *Journal of Political Economy* 70 (3), pp. 215-240.

- Harrison, W. J., y K. R. Pearson (2002), "An Introduction to GEMPACK, GEMPACK Document núm. 1 [GPD-1]", Monash University, Clayton.
- Human Development Report (2006), "Beyond Scarcity: Power, Poverty and the Global Water Crisis", publicado por el Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas (UNPD).
- ____ (2010), "The Real Wealth of Nations: Pathways to Human Development," publicado por el Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas (UNPD).
- Jung, H., y E. Thorbecke (2003), "The Impact of Public Education Expenditure on Human Capital, Growth, and Poverty in Tanzania and Zambia: A General Equilibrium Approach", *Journal of Policy Modeling*, vol. 25, núm. 8, noviembre, pp. 701-725.
- Larrañaga, O. (2001), "Distribución de ingresos en Chile: 1958-2001", Documento de Trabajo 178, Departamento de Economía, Universidad de Chile.
- Löfgren, H., R. L. Harris y S. Robinson (2001), "A Standard Computable General Equilibrium (CGE) Models in GAMS", Trade and Macroeconomics Division, IFPRI, Washington.
- ____, y C. Díaz-Bonilla (2009), "MAMS: An Economy-wide Model for Analysis of MDG Country Strategies –an application to Latin America and the Caribbean", R. Vos, E. Ganuza, H. Lofgren, M. Sánchez y C. Díaz-Bonilla (comps), *Public Policies for Human Development. Feasible Financing Strategies for Achieving the MDGs in Latin America and the Caribbean*.
- López, H. (2006). "Pro-Poor Growth in Latin America: Poverty Reduction and Growth: Virtuous and Vicious Circles", Banco Mundial, The International Bank for Reconstruction and Development.
- Mardones, C. (2010), "Evaluando reformas tributarias en Chile con un modelo CGE", *Estudios de Economía*, vol. 37, núm. 2, diciembre, pp. 243-284.
- Meller, P. (2000), "Pobreza y distribución del ingreso en Chile (década del 90)", Centro de Economía Aplicada, Universidad de Chile, Documentos de Trabajo núm. 69, Santiago de Chile.
- Nganou, J. (2004), "Estimating the Key Parameters of the Lesotho CGE Model", conferencia internacional en el Input-Output and General Equilibrium: Data, Modeling, and Policy Analysis, Bruselas, septiembre.
- O’Ryan, R., C. de Miguel y C. Lagos (2008), "Evaluación de estrategias de desarrollo para alcanzar los objetivos del Milenio en América Latina. El caso de Chile", Documentos de Trabajo 254, Centro de Economía Aplicada, Universidad de Chile.
- Paulus, A., y A. Peichl (2009), "Effects of Flat Tax Reforms in Western Europe", *Journal of Policy Modeling*, vol. 31 (5), pp. 620-636.
- Pyatt, G., y J. Round (1985), "Social Accounting Matrices: A Basis for Planning", Washington, Banco Mundial.
- ____ (1988), "A SAM Approach to Modeling", *Journal of Policy Modeling*, núm. 10 (3), pp. 327-352.

- Radulescu, D., y M. Stimmelmayer (2010), "The Impact of the 2008 German Corporate Tax Reform: A Dynamic CGE Analysis", *Economic Modelling*, vol. 27, núm. 1, enero, pp. 454-467.
- Robinson, S., A. Cattaneo y M. El-Said (2001), "Updating and Estimating a Social Accounting Matrix Using Cross Entropy Methods", *Economic Systems Research* 13(1) pp. 47-64.
- Rutherford, T. F. (1999), "Applied General Equilibrium Modeling Using MPSGE as a GAMS Subsystem: An Overview of the Modeling Framework and Syntax", *Computational Economics*, 14, pp. 1-46.
- Serra, P. (2000), "Fundamentos para una reforma tributaria en Chile," 2000, Cuadernos de Economía 37.
- Shoven, J., y J. Whalley (1984), "Applied General-Equilibrium Models of Taxation and International Trade: An Introduction and Survey", *Journal of Economic Literature* 22 pp. 1007-1051.
- Valda, D. (2007), "Comparación de las distribuciones de ingreso de Chile con las de otros países, antes y después del gasto e impuestos", Informe para Consejo Asesor Presidencial Trabajo y Equidad.
- Visco, I. (1998), "Commentary: The Distribution of Income in Industrialized Countries", Proceedings, Federal Reserve Bank of Kansas City.