

Modelo de equilibrio general aplicado para México y análisis de impuestos a la extracción de hidrocarburos

Gaspar Núñez Rodríguez*

Fecha de recepción: 02 II 2014

Fecha de aceptación: 05 XI 2014

Resumen: Para una matriz de contabilidad social (MCS) de 2003, se presenta un modelo de equilibrio general aplicado parsimonioso, utilizable para analizar diversas problemáticas. Se emplea aquí para analizar los efectos de sustituir los altos impuestos del sector de la minería -que se presentan a causa de la excesiva carga sobre la paraestatal Petróleos Mexicanos (Pemex)- por un incremento en el impuesto sobre la renta. Incluimos la MCS que constituye un valioso resultado por sí misma, utilizable para aplicar una amplia gama de métodos de análisis para la economía mexicana. En el análisis de la simulación que elimina el exceso impositivo sobre la extracción de hidrocarburos, se muestra la magnitud y dirección de cambios para variables seleccionadas.

Clasificación JEL: C68.

Palabras Clave: matriz de contabilidad social, equilibrio general aplicado, economía mexicana, impuestos a hidrocarburos.

Abstract: For a Social Accounting Matrix (SAM) of 2003, we present a parsimonious Applied General Equilibrium Model (AGEM), useful to analyze several problems; it is used here to analyze the effects of substituting high taxes on Mining -given by the excessive burden on Pemex (the Mexican public petroleum company)-, by an increase on income taxes. We include the SAM, a valuable result by itself -usable with the methods of the structural analysis, among others. We analyze the simulation that eliminates the excessive tax on hydrocarbons extraction, and report magnitude and direction of changes for selected variables.

JEL Classification: C68.

Keywords: Social Accounting Matrix, Applied General Equilibrium, Mexican Economy, Hydrocarbons taxes.

* Centro de Estudios Económicos, El Colegio de México. Dirección: Camino al Ajusco No. 20, Col. Pedregal de Sta. Teresa México, D.F. C.P. 10740. Tel: 55 5449 3000 Ext. 3136. Correo electrónico: nuroga@yahoo.com, nurogaleo@gmail.com.

Introducción

Uno de los requerimientos científicos más importantes, en un trabajo de investigación, es el de la reproducción y validación de resultados por parte de otros investigadores. Por tal razón, en este artículo uno de los principales objetivos es el de hacer transparente el diseño del modelo utilizado, así como la conformación de la base de datos que lo sustenta, de manera que tanto el procesamiento de los datos como los supuestos del modelo puedan ser analizados, y los resultados reproducidos, a fin de cumplir con el requerimiento antes dicho: que el trabajo sea susceptible de validación o, en su caso, corrección o mejoramiento, para lo cual incluimos la matriz de contabilidad social (MCS) en que se basa el modelo.

Uno de los criterios que han guiado el trabajo, en esta parte, es el del diseño de un modelo parsimonioso, de sencillo seguimiento e interpretación, aunque para ello se han tenido que adoptar supuestos simplificadores. Estos supuestos pueden ser sustituidos y emplearse otros que se consideren más adecuados, en trabajos posteriores.

El siguiente criterio que se considera también relevante, es el de utilizar un modelo como el modelo de equilibrio general aplicado para México para el año 2003, y al cual llamamos MEGA-Mx03, a fin de analizar la eliminación de la excesiva carga impositiva sobre el sector minería -causada por la política de gravar cuantiosamente a Pemex¹-, compensando la disminución en la recaudación con un incremento en el impuesto sobre la renta (ISR) que recaude el mismo monto; de modo que la recaudación total es constante y, por lo tanto, el gasto público se mantiene. Este análisis es importante tanto si se privatiza al sector energético, como si no, pues contribuye a aportar elementos de juicio necesarios para cuantificar el impacto de los cambios derivados de la disminución de los impuestos sobre la extracción de petróleo y gas.

Además en los últimos años, el aporte fiscal de Pemex ha rondado el billón de pesos anuales, lo que representa cerca del 33% del presupuesto del gobierno federal; por lo cual, considerando el peso que la educación pública y los servicios públicos de salud tienen en dicho presupuesto, las implicaciones para el bienestar social son amplias y profundas².

¹Petróleos Mexicanos (Pemex) ha sido la empresa paraestatal encargada de la extracción y procesamiento de los hidrocarburos del país. Con la llamada reforma energética, realizada por la administración de Enrique Peña Nieto, Pemex deja de ser una empresa paraestatal para convertirse en “empresa productiva del Estado” (Diario Excelsior, 21 de julio de 2014).

²Diario La Jornada, 12 de enero de 2013.

El artículo se organiza como sigue: En la primera sección, se presenta la construcción de la MCS; en la segunda, se detalla el modelo matemático MEGA-Mx03; en la tercera, se realizan dos simulaciones que eliminan los impuestos excesivos sobre el sector minería compensando con un incremento al ISR, y se analizan los resultados. La cuarta sección corresponde a los comentarios finales.

1. Matriz de contabilidad social MCS-Mx03

En México, el trabajo para construir matrices ha sido discontinuo y disperso, sin que se haya logrado consolidar hasta ahora una metodología consistente y continua, que permita construir matrices periódicamente para la economía del país. Núñez (2004) construyó una MCS para México para el año 1996, con el fin de llevar a cabo un análisis estructural y de equilibrio general de la economía mexicana; en la página 46 de su trabajo, se halla una breve revisión de las matrices hechas para México.

Más recientemente, Barbosa-Carrasco, Vázquez-Alvarado y Matus-Gardea (2009), construyeron una matriz para México en 2004, utilizando un enfoque de entropía cruzada e información de las cuentas nacionales. Aunque la revisión del trabajo y de las matrices que se han hecho para México no es exhaustiva, abarca la mayor parte y presenta una descripción realista de la situación actual en el país, por lo que cito a continuación:

“A pesar de su importancia no hay una SAM oficial para México y cada investigador construye la suya: 1) Una SAM, en 1975, para analizar la función del sector público en la economía del país (Pleskovic y Treviño 1985); 2) una, con datos de 1989, para calibrar el modelo para evaluar el impacto de la apertura comercial de México (Levy y Van Wijnbergen, 1992); 3) una, base 1985, para calibrar los modelos de equilibrio general computable para analizar las consecuencias del TLC de América del Norte y políticas fiscales (Sobarzo, 1992 y 1994); 4) una SAM con datos de 1996 (Harris y Robinson, 2003) y el Global Trade Analysis Project (GTAP) tiene en su base de datos una SAM para México con cifras de 1997 y 2001 (McDonald y Thierfelder, 2004). De esas matrices sólo se publicaron las de Pleskovic y Treviño (1975), de Harris y Robinson (2003) y una SAM del GTAP con datos de 1997, (Trejos *et al.*, 2004). Debido a que no hay una SAM reciente y disponible para México, se efectuó el presente trabajo con el objetivo de construir una para 2004”.

Entre otros factores, el hecho de que el INEGI no generara durante cerca de 30 años matrices de insumo-producto, contribuyó a que esta área de investigación no se desarrollara en México, y se diera el fuerte atraso que actualmente se observa.

En este trabajo se utiliza la matriz insumo-producto (MIP) simétrica doméstica para la economía total de 2003 (INEGI, 2008), para elaborar una macro-MCS y a partir de esta, las desagregaciones para obtener la micro-MCS de interés; se sigue principalmente la metodología desarrollada por Núñez (2004, 2008), para el caso de México.

Aunque la MCS puede verse como una extensión de la MIP, tiene dos implicaciones conceptuales fundamentalmente distintas: la MIP se centra en los sectores productivos -especificando insumos y destino de la producción-, mientras que la MCS refleja el flujo circular de la economía en su totalidad y especifica el equilibrio de todas las cuentas de la economía, centrándose en las instituciones de la misma (hogares, gobierno y empresas, por lo cual se denomina MCS). En consecuencia, la MCS contiene necesariamente más información que la MIP y, de acuerdo con el formato estándar convencional, cada cuenta tiene una fila con los ingresos (recursos) y una columna con los gastos (usos), en donde el total por fila es exactamente igual al total por columna (Defourney y Thorbecke, 1984). Así, la diferencia entre una MCS y una MIP es tanto conceptual como informativa, y no una cuestión de formato, por lo que no es posible poner una MIP en formato de MCS.

En lo que sigue, se recurre a los datos del Sistema de cuentas nacionales de México (SCNM), para elaborar una macro-MCS balanceada; a partir de la cual, se construye la micro-MCS. En el proceso, se introducen nuevas cuentas a fin de presentar adecuadamente los datos de la economía.

Comenzando por los hogares, se introducen tres cuentas: la de capital y la de trabajo, para desagregar el valor agregado y la de sociedades, para aprovechar los datos de las cuentas por sectores institucionales (CSI, INEGI 2010b). Según el cuadro 3 de las cuentas de bienes y servicios (CByS, INEGI 2010a), la remuneración de asalariados (incluyendo las contribuciones sociales) asciende a 2,370,474 (en lo que sigue, todas las cifras están en millones de pesos de 2003, a menos que se indique lo contrario), el excedente bruto de operación (EBO) a 4,487,421 y sumando ambos, tenemos 6,857,895, cuya diferencia con respecto al valor agregado bruto de la economía total reportado por la MIP nos da 310,631, que son los otros impuestos a la producción, pagados por los sectores productivos (actividades) al sector público (gobierno), además de los impuestos netos sobre los productos. El EBO va a la cuenta de capital que lo transfiere a las sociedades. La remuneración de asalariados va a la cuenta de trabajo, menos las contribuciones sociales pagadas al gobierno, pues de acuerdo con las CSI las contribuciones sociales netas percibidas por el gobierno son de 147,621, por lo que el resto 2,222,853, corresponde necesariamente a los hogares.

Por otra parte, según las CSI, las transferencias sociales (prestaciones sociales distintas a las transferencias en especie) son de 117,510, de las que se restan las otras transferencias sociales (netas) 4,269, para obtener las transferencias totales que el gobierno hace a los hogares: 113,241.

También de acuerdo con las CSI, las otras transferencias corrientes (netas) del resto del mundo (RdM) son de 167,223 (que son las remesas que reciben los hogares) y el pago del resto del mundo al factor trabajo es de 16,353, con lo cual se completan los ingresos de los hogares, faltando solamente lo que reciben por renta de capital.

Para obtener el EBO que reciben los hogares, se calcularon sus demás gastos, a fin de obtenerlo como un saldo. Según las CSI, el ahorro bruto de las sociedades es de 779,607, el del gobierno de 116,046, el de los hogares más el de las instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares de 757,902, y el del resto del mundo de 76,071. Finalmente, de acuerdo con las CSI, el ISR que pagan los hogares es de 226,509 (además de los impuestos al consumo que ya vimos). (El ISR pagado por las sociedades es de 170,107). Como ya está el gasto total de los hogares y todos los elementos de su ingreso, se calcula el EBO que obtienen como la diferencia dada por el saldo: 3,513,249, con lo cual queda balanceada la cuenta de los hogares.

Sigue la cuenta de las sociedades, para la que prácticamente ya se calcularon todos los elementos, y solo resta un saldo de 24,458 que corresponde a la renta de la propiedad que pagan al resto del mundo, lo cual es consistente con los datos de las CSI. Con esto queda también balanceada la cuenta de las sociedades.

En este punto, se puede constatar que todas las cuentas están ya balanceadas, excepto la del gobierno, que presenta un desequilibrio de 124,766, correspondiente al pago de la renta de la propiedad del gobierno al resto del mundo. Valga notar que este pago, más el pago hecho por las sociedades, que antes obtuvimos, suman 149,224, monto exactamente igual a la renta de la propiedad (neta) del resto del mundo reportada por las CSI. Con esto queda balanceada la macro-MCS, que se presenta en el cuadro 1.

Cuadro 1
Macro matriz de contabilidad social para México, 2003 (millones de pesos, 2003)

	Hogares	Sociedades	Gobierno	Inversión	Capital	Trabajo	Actividades	RdM	Total
Hogares		3,513,249	113,241			2,239,206		167,223	6,032,919
Sociedades					4,487,421				4,487,421
Gobierno	578,149	170,107		4,617			495,025	76,071	1,247,897
Ahorro	757,902	779,607	116,046						1,729,627
Capital							4,487,421		4,487,421
Trabajo							2,222,853	16,353	2,239,206
Actividades	4,476,438		892,322	1,436,114			3,806,997	1,813,205	12,425,075
RdM	220,430	24,458	126,289	288,896			1,412,780	102,560	2,175,412
Total	6,032,919	4,487,421	1,247,897	1,729,627	4,487,421	2,239,206	12,425,075	2,175,412	

Fuente: elaboración propia.

1.1. Desagregación de las actividades

La desagregación de las actividades es directa: se restablecen los datos de la MIP agregados para elaborar la macro-MCS, y luego con la información de las CByS se desagregan los datos restantes.

Previamente, se introducen cuatro cuentas para separar los impuestos (ISR, contribuciones sociales, impuestos sobre productos y otros impuestos a la producción). Luego, se abren las 20 cuentas necesarias para desagregar las actividades, en donde se copian inmediatamente los datos de la MIP: submatriz de intercambios interindustriales, y columnas de consumo privado, consumo de gobierno, formación bruta de capital fijo más variación de existencias y exportaciones. Con esto queda completamente desagregado el destino de todos los bienes y servicios aportados por la oferta total de las actividades.

También de forma inmediata se desagregan las filas importaciones e impuestos sobre productos, copiando los datos de la MIP a la MCS, con lo cual se agota la información de la MIP aprovechable para construir la MCS, y se comienzan a utilizar los datos de las CByS.

Los cuadros 55, 58, y 59 de las CByS, contienen las cifras, por sector productivo de la remuneración de asalariados, de los otros impuestos a la producción, y del EBO. Como en esos cuadros los sectores 48 y 49 están agregados, considerando que el sector 49 es relativamente pequeño, y para mantener la transparencia de los datos, fueron agregados también en la MCS estos dos sectores.

Los tres rubros mencionados conforman el valor agregado bruto (VAB) pero, a diferencia de la MIP, el EBO reportado en las CByS incluye los Servicios de intermediación financiera medidos indirectamente, que no están desagregados. Así que para calcular el EBO por actividad, primero se sumaron las remuneraciones, los otros impuestos y el EBO de las CByS para obtener un VAB que incluye los servicios financieros, y luego se restó el VAB de la MIP para obtener los servicios financieros por sector, los que a su vez fueron restados del EBO de las CByS para obtener el EBO por actividad neto de servicios financieros.

Los otros impuestos a la producción del cuadro 58 de las CByS son los impuestos netos (304,878), que difieren de los que se calcularon para la macro-MCS (310,631), esta diferencia inexplicada es relativamente pequeña (1.85%), y para distribuirla se parte del supuesto de que se reparte proporcionalmente.

Por otro lado, se tienen que separar las contribuciones sociales de las remuneraciones, para lo cual también se supone que el pago de contribuciones sociales es proporcional a las remuneraciones pagadas por cada sector.

Una vez incluidos los otros impuestos a la producción, las remuneraciones y las contribuciones sociales por sector en la MCS, el saldo corresponde necesariamente al EBO. Para evaluar la exactitud del saldo, con respecto al EBO por sector que se obtuvo de las CByS, se elabora el cuadro 2.

Cuadro 2
Comparación de la desagregación del EBO (millones de pesos, 2003)

Actividad	EBO MCS	EBO CByS	Diferencia	Diferencia
				%
1	209,815	209,549	266	0.13
2	134,895	139,540	-4,645	-3.33
3	56,135	56,075	60	0.11
4	280,858	280,531	327	0.12
5	825,868	824,998	870	0.11
6	812,116	811,283	832	0.1
7-8	356,640	356,191	449	0.13
9	139,864	139,709	155	0.11
10	119,624	119,551	72	0.06
11	787,251	786,389	862	0.11
12	207,590	207,342	248	0.12
13	5,444	5,513	-68	-1.24
14	65,871	65,806	65	0.1
15	87,608	87,515	93	0.11
16	94,318	94,209	109	0.12
17	20,673	20,653	21	0.1
18	144,914	144,750	164	0.11
19	163,187	136,024	162	0.12
20	1,749	1,791	-42	-2.37

Fuente: elaboración propia.

Así, resulta una inconsistencia en la desagregación del EBO con respecto a las cifras de la MIP, empero este error es transparente y no significativo, ya que en el mayor de los casos solo asciende al 3.3% (actividad 2, minería), y puede ser inmediatamente corregido con los datos necesarios.

1.2. Desagregación de los hogares

Sigue ahora la desagregación de la cuenta de los hogares. El cuadro 3 muestra su ingreso trimestral total según la ENIGH-2004 (INEGI, 2005), ordenados en deciles de menor a mayor ingreso. Es inmediatamente notable la diferencia de ingresos: El decil de mayor ingreso, percibe 24 veces más que el decil más pobre, y más del doble que el siguiente decil de mayor ingreso, este indicador, aunque sencillo, da cuenta ya de la profunda brecha distributiva que existe en el país.

Para llevar a cabo la desagregación de la cuenta de los hogares, en los 10 deciles clasificados según el ingreso de acuerdo con el cuadro 3, se recurre a la estructura porcentual (participación de cada decil en el gasto total del rubro que se trate), implicada por los datos de la ENIGH 2004, para los conceptos que más se asemejan a los que deseamos desagregar.

Cuadro 3
Ingreso trimestral total de los hogares, por decil según ingreso

Decil según Ingreso*	Número de hogares	Ingreso trimestral total (miles de pesos corrientes, 2004)
I	2,584,508	11,856,865
II	2,584,508	21,519,019
III	2,584,508	29,244,218
IV	2,584,508	36,685,057
V	2,584,508	44,655,144
VI	2,584,508	54,580,609
VII	2,584,508	68,129,751
VIII	2,584,508	87,593,131
IX	2,584,508	122,119,283
X	2,584,509	284,747,905
Total	25,845,081	761,130,982

Fuente: Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (INEGI, 2005).

En el cuadro 4, se muestran los cálculos para desagregar el consumo privado y los impuestos sobre los bienes, suponiendo que los hogares pagan dichos impuestos sobre los bienes y servicios que consumen. Para llevar a cabo la desagregación, se utiliza la estructura de la participación en el gasto corriente total de cada uno de los hogares, de acuerdo con los datos del cuadro 9.4 de la ENIGH-2004.

Cuadro 4
Desagregación de consumo privado e impuestos sobre productos
 (millones de pesos, 2003)

Decil	Gasto corriente total ENIGH-2004	Estructura de la participación	Consumo privado MCS	Impuestos sobre productos
I	17,245,519	0.026	113,953,979	8,951,495
II	25,904,317	0.038	171,169,102	13,445,949
III	32,646,033	0.048	215,716,638	16,945,318
IV	38,882,266	0.057	256,924,071	20,182,310
V	44,715,511	0.066	295,468,662	23,210,127
VI	52,699,390	0.078	348,224,092	27,354,256
VII	63,211,739	0.093	417,687,006	32,810,818
VIII	76,457,836	0.113	505,213,828	39,686,365
IX	105,960,082	0.156	700,157,125	54,999,862
X	219,730,563	0.324	1,451,923,369	114,053,807
Total	677,453,256	1.000	4,476,437,873	351,640,307

Fuente: elaboración propia con base en el cuadro 9.4 de la ENIGH-2004 (INEGI, 2005).

Sigue el cálculo del ISR que paga cada decil. En el cuadro 5 se muestran los porcentajes aplicados a los ingresos mensuales de las personas físicas como ISR, de acuerdo con el Art. 113 de la Ley del Impuesto Sobre la Renta (SAT 2003, p. 574).

Cuadro 5
ISR sobre el ingreso mensual de las personas físicas, 2003

Límite inferior	Límite superior	Cuota fija	Tasa para aplicarse sobre el excedente del límite inferior
Pesos	Pesos	Pesos	Porcentajes
0	429	0	3
429	3,645	13	10
3,645	6,406	334	17
6,406	7,446	804	25
7,446	En adelante	1,064	32

Fuente: Servicio de Administración Tributaria (SAT 2003).

En el cuadro 6, se presentan los cálculos para la desagregación del ISR que pagan los hogares en cada decil, de acuerdo con las cuotas y límites del cuadro anterior.

Cuadro 6
Desagregación del ISR (millones de pesos, 2003)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Total	25,845,081	2,584,508	2,584,508	2,584,508	2,584,508	2,584,508	2,584,508	2,584,508	2,584,508	2,584,509
Ingreso total trimestral (miles \$)	761,130,982	11,856,865	21,519,019	29,244,218	36,685,057	44,655,144	54,580,609	68,129,751	87,593,131	122,119,283
Ingreso trimestral por hogar (miles \$)	29	5	8	11	14	17	21	26	34	47
Ingreso mensual por hogar (\$)	9,817	1,529	2,775	3,772	4,731	5,759	7,039	8,787	11,297	15,750
Límite inferior		429	429	3,645	3,645	3,645	6,406	7,446	7,446	7,446
Cuota fija		12.9	12.9	334.4	334.4	334.4	803.8	1,063.90	1,063.90	1,063.90
Excedente		1,100	2,346	127	1,086	2,114	634	1,341	3,851	8,304
Tasa sobre excedente		0.1	0.1	0.17	0.17	0.17	0.25	0.32	0.32	0.32
ISR sobre excedente		110	235	22	185	359	158	429	1,232	2,657
ISR total pagado	20,845	123	247	356	519	694	962	1,493	2,296	3,721
Participación	1	0.006	0.012	0.017	0.025	0.033	0.046	0.072	0.11	0.179
ISR MCS	226,508,972	1,335,016	2,689,145	3,868,252	5,641,042	7,539,925	10,455,749	16,222,711	24,951,512	40,435,560
										113,370,061

Fuente: elaboración propia con base en el cuadro 9.4 de la ENIGH-2004 (INEGI 2005).

Se continúa con la desagregación del ahorro, cuyos cálculos se muestran en el cuadro 7. Para hacer la desagregación, se utiliza la estructura de la participación en los depósitos en cuentas de ahorro, tandas, cajas de ahorro, etc., de cada hogar, de acuerdo con los datos del cuadro 9.4 de la ENIGH 2004.

Cuadro 7
Desagregación del ahorro de los hogares (millones de pesos, 2003)

Decil	Depósitos en cuentas de ahorro, etc. ENIGH-2004	Estructura de la participación	Ahorro privado MCS
I	237,527	0.005	3,641,739
II	407,406	0.008	6,246,306
III	527,907	0.011	8,093,815
IV	975,818	0.020	14,961,139
V	1,075,477	0.022	16,489,101
VI	1,836,727	0.037	28,160,506
VII	2,743,924	0.056	42,069,556
VIII	4,656,751	0.094	71,396,819
IX	7,173,919	0.145	109,989,776
X	29,797,591	0.603	456,853,548
Total	49,433,047	1.000	757,902,305

Fuente: elaboración propia con base en el cuadro 9.4 de la ENIGH-2004 (INEGI 2005).

Cuadro 8
Desagregación de las importaciones de los hogares (millones de pesos, 2003)

Decil	Otros gastos diversos y transferencias	Estructura de la participación	Importaciones de hogares MCS
I	260,184	0.008	1,842,747
II	453,994	0.015	3,215,401
III	685,868	0.022	4,857,643
IV	904,610	0.029	6,406,878
V	1,303,163	0.042	9,229,620
VI	1,296,846	0.042	9,184,880
VII	1,972,635	0.063	13,971,139
VIII	3,066,204	0.099	21,716,314
IX	5,418,153	0.174	38,373,935
X	15,761,612	0.506	111,631,227
Total	31,123,269	1.000	220,429,783

Fuente: elaboración propia con base en el cuadro 5.5 de la ENIGH-2004 (INEGI 2005).

Finalmente, el cuadro 8 muestra la desagregación de las importaciones de los hogares, utilizando la estructura de los otros gastos diversos y transferencias, de acuerdo con el cuadro 5.5 de la ENIGH-2004.

Una vez desagregados todos los elementos del gasto, procedemos a desagregar los elementos del ingreso de los hogares. El cuadro 9 contiene la desagregación de las remuneraciones al trabajo, para lo que se utiliza la estructura proporcional implícita en el cuadro 8.4 de la ENIGH-2004 para las remuneraciones al trabajo.

Cuadro 9
Desagregación del ingreso por trabajo (millones de pesos, 2003)

Decil	Remuneraciones al trabajo	Participación	Trabajo MCS
I	3,536,812	0.01	20,293,113
II	9,493,540	0.02	54,470,940
III	14,932,382	0.04	85,677,302
IV	20,038,470	0.05	114,974,425
V	25,229,110	0.06	144,756,682
VI	28,617,917	0.07	164,200,588
VII	38,513,215	0.10	220,976,689
VIII	49,013,088	0.13	281,221,651
IX	69,963,150	0.18	401,426,504
X	130,925,364	0.34	751,208,474
Total	390,263,048	1.00	2,239,206,369

Fuente: elaboración propia con base en el cuadro 8.4 de la ENIGH-2004 (INEGI 2005).

Sigue la desagregación de las transferencias del gobierno a los hogares. El cuadro 10 contiene los cálculos, para los que utilizamos la estructura proporcional implícita en el cuadro 8.4 de la ENIGH para las becas y donativos provenientes del gobierno y ong's, que de acuerdo con las notas de dicho cuadro, "... incluye el beneficio del Progreso u Oportunidades y Procampo".

Cuadro 10
Desagregación de las transferencias del gobierno
 (millones de pesos, 2003)

Decil	Becas y donativos provenientes del gobierno		Estructura de la participación	Transferencias del gobierno MCS
	y ong's.			
I	1,068,016		0.12	14,008,481
II	928,522		0.11	12,178,828
III	863,644		0.10	11,327,864
IV	712,467		0.08	9,344,973
V	835,565		0.10	10,959,570
VI	1,026,756		0.12	13,467,300
VII	568,561		0.07	7,457,450
VIII	856,577		0.10	11,235,171
IX	845,863		0.10	11,094,642
X	927,589		0.11	12,166,590
Total	8,633,560		1.00	113,240,869

Fuente: elaboración propia con base en el cuadro 8.4 de la ENIGH-2004 (INEGI 2005).

Por último, en el cuadro 11, se desagregan las transferencias del resto del mundo, para lo que se utilizó la estructura proporcional implícita en el cuadro 8.4 de la ENIGH-2004 para los Ingresos provenientes de otros países, que principalmente se refieren a las remesas enviadas desde EEUU.

Cuadro 11
Desagregación de las transferencias del resto del mundo
 (millones de pesos, 2003)

Decil	Ingresos provenientes de		Estructura de la participación	Transferencias del RdM MCS
	otros países			
I	213,510		0.02	3,010,782
II	552,108		0.05	7,785,476
III	837,441		0.07	11,809,060
IV	923,079		0.08	13,016,673
V	942,856		0.08	13,295,556
VI	1,396,322		0.12	19,690,045
VII	1,138,749		0.10	16,057,914
VIII	2,151,614		0.18	30,340,692
IX	1,347,951		0.11	19,007,948
X	2,355,005		0.20	33,208,783
Total	11,858,635		1.00	167,222,929

Fuente: elaboración propia con base en el cuadro 8.4 de la ENIGH-2004 (INEGI 2005).

Finalmente, los ingresos por capital quedan dados por el saldo restante. La matriz obtenida con el procedimiento hasta aquí descrito se presenta en el Apéndice B.

2. El modelo matemático MEGA-Mx03

En México, la primera aplicación del enfoque de Equilibrio General Aplicado (EGA) se remonta al trabajo de Sidaoui y Sines (1979), que está dirigido al análisis de distorsiones en los mercados de factores. En ese mismo año, Serra-Puche (1979) presentó en su disertación doctoral un MEGA para analizar la reforma fiscal mexicana, que luego constituyó la base del MEGAMEX -un modelo auspiciado por el Banco de México-, y de varios artículos: Kehoe y Serra-Puche [1983a, 1983b], Kehoe, Serra-Puche y Solís [1984], y Serra-Puche [1984]. La panorámica de Decaluwé y Martens [1988] incluye, además, un modelo de Levy (1987), que introduce restricciones cuantitativas en el comercio, y un modelo de Gibson, Lustig y Taylor (1986) de enfoque marxista.

También se han elaborado otros modelos para el comercio internacional: Hierro (1983), Sobarzo (1998, 1992), Guerrero (1989), Pérez (1989), Francois y Shiells (1994); y para el sector rural: Adelman, Taylor, y Vogel (1988), Robinson, Burfisher, Hinojosa-Ojeda y Thierfelder (1993), Taylor, Yúnez-Naude, y Hampton (1999).

Con respecto al sistema impositivo mexicano, otros modelos que se han elaborado incluyen el de Ayala (1985), Estrada (1987), Robles (1987), Ibarra (1988), Apolonio (1982) y Núñez (2004); sin embargo, hasta donde es conocido, no se han desarrollado modelos para el estudio de los impuestos sobre la extracción de hidrocarburos.

En esta sección se detalla el modelo matemático. Aunque el origen de los actuales modelos se remonta a la década de los 50's con el trabajo de Johansen (1960), no es sino hasta años recientes que se alcanza cierto grado de estandarización y consenso en la especificación de los sistemas de ecuaciones. La más importante referencia actual está contenida en el manual editado por Dixon y Jorgenson (2013).

Se inicia por los parámetros calibrados a partir de los datos de la economía, contenidos en la MCS. El cuadro 12 presenta los parámetros y su descripción. En el cuadro 13, se enumeran y describen todas las variables utilizadas, y luego se describen las variables endógenas del modelo y las ecuaciones del sistema.

Cuadro 12
Parámetros del Mega-Mx03. Parte 1

Parámetro	Descripción	Parámetro	Descripción
Factores		Inversión	
<i>Captotecon</i>	Capital total en la economía	<i>Deprec</i>	Depreciación (ahorro de empresas)
<i>Trabtoecon</i>	Trabajo total en la economía	τ_{DEPREC}	Tasa de depreciación
		$\alpha_{INVIMPORT}$	Parte de importación de capital en inversión total
Hogares			
$\tau_{CAPHOGh}$	Parte de hogares en <i>captotecon</i>	α_{INVINT}	Parte de inversión interna en inversión total
$\tau_{TRABHOGh}$	Parte de hogares en <i>trabtoecon</i>	β_{INVi}	Parte de cada bien en inversión interna
$\beta_{TRANSFOCh}$	Parte de hogares en transferencias sociales	Producción	
$\beta_{OTRTRANSFh}$	Parte de hogares en remesas del resto del mundo	α_{CAPI}	Parte del capital en el valor agregado
PMA_h	Propensión marginal al ahorro de los hogares	α_{TRABi}	Parte del trabajo en el valor agregado
$\tau_{AHRHOGh}$	Parte de hogares en ahorro privado	$aescva_i$	Parámetro de escala para el valor agregado
$\alpha_{CONSCPh}$	Parte del bien agregado en el consumo	$ru\ddot{i}_{il,i}$	Requerimiento unitario de insumos
$\alpha_{IMPORTHOGh}$	Parte de lo importado en el consumo	$ruva_i$	Requerimiento unitario de valor agregado

Nota: el cuadro 12 consta de 2 partes.

Cuadro 12
Parámetros del Mega-Mx03. Parte 2

Parámetro	Descripción	Parámetro	Descripción
Gobierno		Producción	
τ_{ISRh}	Tasa del ISR de los hogares	α_{Pli}	Parte de producción interna en oferta total
$VARISRHOG$	Suma de las tasas del ISR de los hogares	α_{Mi}	Parte de importaciones en oferta total
$partisrhog_h$	Parte de cada hogar en $VARISRHOG$	$aescot_i$	Parámetro de escala para la oferta total
τ_{ISRCAP}	Tasa del ISR de las empresas	$rucp_i$	Requerimientos unitarios para el bien final
τ_{IPHh}	Tasa de impuesto sobre consumo privado	Resto del mundo	
τ_{IPi}	Tasa del impuesto sobre la producción	$dotcaprdm$	Dotación de capital del resto del mundo
τ_{IMPINV}	Tasa del impuesto sobre la importación de bienes de capital	τ_{CAPRDM}	Parte del resto del mundo en captotecon
τ_{TRABi}	Tasa de las contribuciones sociales	$\alpha_{TRABRDM}$	Parte del trabajo en el gasto del resto del mundo
$\alpha_{TRANSF SOC}$	Parte de transferencias sociales en gasto público	$\alpha_{TRRDMHOG}$	Parte de las remesas en el gasto del resto del mundo
α_{AHRGOB}	Parte del ahorro en gasto público	α_{AHRRDM}	Participación del ahorro del resto del mundo en el gasto del resto del mundo
$\alpha_{IMPORTGOB}$	Parte de importaciones en gasto público	α_{EXPORT}	Participación de las exportaciones en el gasto del resto del mundo
$\alpha_{CONSPUB}$	Parte de consumo en gasto público	$\beta_{EXPORTi}$	Parte de cada bien en las exportaciones
$\beta_{CONSPUBb}$	Parte de cada bien en gasto público		

Nota: el cuadro 12 consta de 2 partes.

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 13
VARIABLES ENDÓGENAS DEL MEGA-MX03. PARTE 1

Actividad		Total	50
	Variables reales		
Consumo privado por hogar	<i>CONSPRIVh</i>		10
Importaciones por hogar	<i>IMPORTHOGh</i>		10
	Variables nominales		
Ingreso disponible por hogar	<i>INGDISPh</i>		10
Ahorro de cada hogar	<i>AHRHOGh</i>		10
Propensión marginal al ahorro	<i>PMAHOGh</i>		10
Gobierno		Total	29
	Variables reales		
Importaciones del gobierno	<i>IMPORTGOB</i>		1
Consumo del gobierno	<i>CONSPUBi</i>		19
	Variables nominales		
Recaudación por ISR	<i>RECISR</i>		1
Recaudación por impuestos a productos	<i>RECIMPPRODS</i>		1
Recaudación por contribuciones sociales	<i>RECIMPTRAB</i>		1
Recaudación por importación de capital	<i>RECIMPINV</i>		1
Ingresos del gobierno	<i>INGGOB</i>		1
Transferencias sociales	<i>TRANSFSOC</i>		1
Ahorro público	<i>AHRGOB</i>		1
Superávit público	<i>SPVTGOB</i>		1
Variable para el ISR de los hogares	<i>VARISRHOG</i>		1
Ahorro-inversión		Total	21
	Variables reales		
Inversión en capital importado	<i>INVIMPORT</i>		1
Inversión en capital nacional	<i>INVi</i>		19
	Variables nominales		
Ahorro total de la economía	<i>AHRTOT</i>		1

Nota: el cuadro 13 consta de 2 partes.

Cuadro 13
Variables endógenas del Mega-Mx03. Parte 2.

Producción		Total	536
	Variables reales		
Demanda de capital por actividad	<i>DEMCAP_i</i>		19
Demanda de trabajo por actividad	<i>DEMTRAB_i</i>		19
Valor agregado por actividad	<i>VA_i</i>		19
Demanda de insumos por actividad	<i>DEMINS_{i1,i}</i>		361
Producto interno por actividad	<i>PRODNINT_i</i>		19
Demanda de importaciones por actividad	<i>DEMIMPORT_i</i>		19
Oferta total por actividad	<i>OFTOT_i</i>		19
Consumo privado total	<i>CONSPRIVTOT</i>		1
	Precios		
Precio del capital	<i>PCAP</i>		1
Precio del trabajo	<i>PTRAB</i>		1
Precio del valor agregado	<i>PVA_i</i>		19
Precio de la producción interna	<i>PPI_i</i>		19
Precio de la oferta total	<i>POT_i</i>		19
Precio del bien de consumo privado	<i>PCP</i>		1
Resto del mundo		Total	25
	Variables reales		
Trabajo contratado por el resto del mundo	<i>TRABRDM</i>		1
Exportaciones por actividad	<i>EXPORT_i</i>		19
	Variables nominales		
Ingresos del resto del mundo	<i>INGRDM</i>		1
Transferencias del resto del mundo	<i>TRRDMHOG</i>		1
Ahorro del resto del mundo	<i>AHRRDM</i>		1
	Precios		
Tipo de cambio	<i>TC</i>		1
Precio índice del resto del mundo	<i>PRDMIND</i>		1
		Gran total	661

Nota: el cuadro 13 consta de 2 partes.

Fuente: elaboración propia.

El modelo consiste en un sistema de 649 ecuaciones individuales, cuando se fija la tasa de ahorro (*savings-driven*), de modo que la inversión varía cuando hay cambios en el ahorro; en este caso, las propensiones marginales al ahorro de los hogares quedan fijas como parámetros, también quedan fijas dos variables más en este macro-cierre que se llama básico: la tasa impositiva para el impuesto sobre la renta y el tipo de cambio con el resto del mundo.

Cuando se implementa el cierre al que se denomina alternativo (*investment-driven*), la tasa de ahorro de los hogares es variable y la inversión fija, y quedan como variables la tasa del ISR para los hogares y el tipo de cambio, de modo que se puede fijar el ingreso del gobierno y del resto del mundo o de cualquier componente del gasto, por ejemplo, el ahorro público o el externo.

Actividad

Siguiendo el orden de la MCS, se inicia por los hogares que tienen 4 bloques de ecuaciones. El ingreso disponible de cada hogar es igual a sus rentas por capital y trabajo, sobre las que pagan el ISR (se supone que el trabajo contratado por el resto del mundo no paga ISR), más las transferencias que reciben del gobierno y del resto del mundo:

$$\begin{aligned}
 \text{INGDISP}_h = & [\tau_{\text{CAPHOG}h} * \text{captotecon} * P_{\text{CAP}} \\
 & + \tau_{\text{TRABHOG}h}(\text{trabtotecon} - \text{TRABRdM})P_{\text{TRAB}}] \\
 & (1 - \text{partisrhog}_h)\text{VARISRHOG} \\
 & + \beta_{\text{TRANSFSO}h} * \text{TRANSFSOC} \\
 & + \beta_{\text{OTRTRANSF}h} * \text{TRRdMHOG} * \text{TC} \\
 & + \tau_{\text{TRABHOG}h} * \text{TRABRdM} * P_{\text{RdMIND}} * \text{TC}
 \end{aligned} \tag{3H.1}$$

De su ingreso disponible, los hogares dedican una proporción fija al ahorro:

$$\text{AHRHOG}_h = \text{PMAHOG}_h * \text{INGDISP}_h, \quad h=1,2, \dots, 10 \tag{3H.2}$$

Y el resto lo dedican a importar y comprar bienes para consumo final. Los hogares tienen preferencias Cobb-Douglas (de proporciones fijas) sobre importaciones y un bien agregado de consumo privado. El bien agregado de consumo privado paga el impuesto sobre los productos:

$$\text{CONSPRIV}_h = \frac{\alpha_{\text{CONSCP}h}[\text{INGDISP}_h - \text{AHRHOG}_h]}{P_{\text{CP}}(1 + \tau_h^{\text{IPH}})} \tag{3H.3}$$

$$IMPORTHOG_h = \frac{\alpha_{CONSM_h} [INGDISP_h - AHRHOG_h]}{PRDMINDTC} \quad (3H.4)$$

Gobierno

Para el gobierno se definen cinco variables de ingreso y cuatro de gasto. El ingreso público total es la suma de las recaudaciones por ISR (actividad y capital), impuestos sobre productos (actividad y actividades), contribuciones sociales e impuestos a la importación de bienes de capital:

$$INGGOB = RECISR + RECIMPPRODS + RECIMPTRAB + RECIMPINV \quad (3G.1)$$

La recaudación por ISR es igual al ISR que pagan los hogares más el que paga el capital:

$$RECISR = \sum [\tau_{CAPHOG_h} captoteconP_{CAP} + \tau_{TRABHOG_h} (trabtoecon - TRABRDM) P_{TRAB} + \tau_{ISRCAP} captoteconP_{CAP} + \tau_{ISR_HOG_h} VARISRHOG] \quad (3G.2)$$

La recaudación por impuestos sobre productos es la suma de los impuestos pagados por los hogares, más los impuestos sobre productos y otros impuestos sobre la producción pagados por las actividades:

$$RECIMPPRODS = \sum_{hl} [CONSPRIV_{hl} P_{CP}] \tau_{hl}^{IPH} + \sum_{il} [PRODNINT_{il} PPI_{il}] \tau_{IPI} \quad (3G.3)$$

La recaudación por el impuesto sobre el trabajo:

$$RECIMPTRAB = \sum_i \tau_{IMPTRAB_i} DEMTRAB_i P_{TRAB} \quad (3G.4)$$

Y la recaudación por la importación de bienes de capital:

$$RECIMPINV = (INVIMPORTPRDMINDTC) \tau^{IMPINV} \quad (3G.5)$$

Para el gasto del gobierno, se supone que la política es destinar una proporción fija de la recaudación total, a cada elemento del gasto público:

$$TRANSFSOC = \alpha_{TRANSFSOC} INGGOB \quad (3G.7)$$

$$CONSPUB_i = \frac{\beta_{CONSPUB_i} \alpha_{CONSPUB} INGGOB}{P_{OFTOT_i}} \quad (3G.8)$$

$$IMPORTGOB = \frac{[\alpha_{IMPORTGOB} INGGOB]}{[P_{RDMIND} TC]} \quad (3G.9)$$

$$SPVT = INGGOB - TRANSFSOC - AHRGOB - \sum_i CONSPUB_i P_{OFTOT_i} - IMPORTGOB P_{RDMIND} TC \quad (3G.10)$$

Ahorro-inversión

El ahorro total de la economía es igual a la suma de todos los ahorros:

$$AHTOT = \sum_h AHRHOG_h + AHRGOB + deprec P_{CAP} + AHRDMTC \quad (3AI.1)$$

La economía dedica una fracción fija del ahorro total a la importación de bienes de capital, el precio de la inversión importada incluye el impuesto:

$$INVIMPORT = \frac{\alpha_{INVIMPORT} AHTOT}{P_{RDMIND} TC (1 + \tau_{IMPINV})} \quad (3AI.2)$$

Las otras 19 ecuaciones están dadas por el bloque del macro-cierre ahorro-inversión, que iguala el ahorro total -menos lo invertido en importaciones- con la inversión interna. Este bloque lo ponemos al final, en la sección de cierres macroeconómicos (condiciones de equilibrio general).

Producción Cobb-Douglas de valor agregado

Se considera como primer anidamiento la generación del valor agregado (VA), en donde hay dos bloques de variables para las demandas de factores y un bloque de precios para el valor agregado generado por cada actividad.

Suponiendo una función de producción Cobb-Douglas con rendimientos constantes a escala, y minimización de costos, obtenemos las demandas óptimas:

$$DEM_{CAP_i} = \frac{VA_i}{a_{escva_i}} \left[\frac{P_{TRAB}(1+\tau_{IMPTRAB_i})}{P_{CAP}} \frac{\alpha_{CAP_i}}{\alpha_{TRAB_i}} \right]^{\alpha_{TRAB_i}} \quad (3V.1)$$

$$DEM_{TRAB_i} = \frac{VA_i}{a_{escva_i}} \left[\frac{P_{CAP}}{P_{TRAB}(1+\tau_{IMPTRAB_i})} \frac{\alpha_{TRAB_i}}{\alpha_{CAP_i}} \right]^{\alpha_{CAP_i}} \quad (3V.2)$$

Del supuesto de competencia perfecta -precio igual a costo medio-, obtenemos:

$$PVA_i VA_i = DEM_{CAP_i} P_{CAP} + DEM_{TRAB_i} P_{TRAB} (1 + \tau_{IMPTRAB_i}) \quad (3V.3)$$

Producción interna

Del mismo modo, para la producción interna hay tres bloques de variables, uno para la demanda de valor agregado, otro para insumos, y el tercero para precios. Con una agregación Leontief, las demandas óptimas son:

$$DEM_{INS_{il,i}} = PROD_{NINT_i} r_{ui,il,i} \quad (3PI.1)$$

$$VA_i = PROD_{NINT_i} r_{uva_i} \quad (3PI.2)$$

Y del supuesto de competencia perfecta:

$$P_{Pli} PROD_{NINT_i} = P_{VA_i} VA_i + \sum_i DEM_{INS_{il,i}} P_{OTi} \quad (3PI.3)$$

Producción de la oferta total

Igualmente, para la producción de la oferta total tenemos tres bloques de variables, uno para la demanda de la producción interna, otro para la demanda de importaciones y el tercero para los precios. Suponiendo también

una función de producción Cobb-Douglas con rendimientos constantes a escala, del problema de minimización de costos, las demandas óptimas son:

$$PROD_{INT_i} = \frac{OFTOT_i}{aescot_i} \left[\frac{P_{RDMINDTC} \alpha_{Pi}}{P_{Pi}(1+\tau_i^P)} \alpha_{Mi} \right]^{\alpha_{Mi}} \quad (3OT.1)$$

$$DEMIM_{PORT_i} = \frac{OFTOT_i}{aescot_i} \left[\frac{P_{Pi}(1+\tau_i^P) \alpha_{Mi}}{P_{RDMINDTC} \alpha_{Pi}} \right]^{\alpha_{Pi}} \quad (3OT.2)$$

Y del supuesto de competencia perfecta:

$$P_{OT_i}OFTOT_i = PROD_{INT_i}P_{Pi}(1+\tau_i^P) + DEMIM_{PORT_i}P_{RDMINDTC} \quad (3OT.3)$$

El bloque de variables de la oferta total se determina por la condición de equilibrio de vaciamiento de los mercados. Este bloque también lo ponemos al final, en la sección de macro-cierres.

Consumo privado

El consumo privado total está dado por la suma de las demandas de los hogares:

$$CONSPRIV_{TOT} = \sum_h CONSPRIV_h \quad (3CP.1)$$

Queda por definir el precio del bien agregado de consumo privado, dado también por la condición de precio unitario igual a costo medio unitario:

$$P_{CP} = \sum_i P_{OT_i} rucp_i \quad (3CP.2)$$

Resto del mundo

Finalmente está el resto del mundo, cuyas ecuaciones son:
Ingreso del resto del mundo (a precios del resto del mundo)

$$\begin{aligned}
 INGRDM = & [\sum_h IMPORTHOG_h + IMPORTGOB + INVIMPORT] P_{RDMIND} \\
 & + \sum_i DEMIMPORT_i P_{RDMIND} + dotcaprdm \frac{P_{CAP}}{TC}
 \end{aligned}
 \tag{3R.1}$$

Gastos del resto del mundo a precios del resto del mundo:

$$TRRDMHOG = \alpha_{TRRDM} INGRDM
 \tag{3R.2}$$

$$AHRRDM = \alpha_{AHRRDM} INGRDM
 \tag{3R.3}$$

$$TRABRDM = \alpha_{TRABRDM} INGRDM
 \tag{3R.4}$$

$$EXPORT_i = \frac{\beta_{EXPORT} (\alpha_{EXPORT} INGRDM)}{P_{OTi}/TC}
 \tag{3R.5}$$

Cierres macroeconómicos

Las dos primeras ecuaciones de cierre, son las de equilibrio en los mercados de factores productivos:

$$\sum_i DEMCAP_i = captotecon
 \tag{3M.1}$$

$$\sum_i DEMTRAB_i = trabtecon - TRABRdM
 \tag{3M.2}$$

Cierre ahorro-inversión básico (PMA fija, inversión variable):

$$[AHRTOT - (INVIMPORT P_{RDMIND} TC) (1 + \tau^{MPINV})] \beta_{INV_i} = INV_i P_{OTi}
 \tag{3M.3}$$

Cierre ahorro-inversión alternativo (inversión fija, PMA variable):

$$AHRHOG_h = \left[\left(\sum_i INV_i POT_i \right) + INVIMPORTPRDMINDTC(1 + \tau^{MPINV}) \right] \tau_h^{ahrhog} - (AHRGOB + \tau^{deprec} captoteconP_{CAP} + AHRDMTC) \tau_h^{ahrhog}$$

Cierre mercado de bienes:

$$OFTOT_i = \sum_i DEMINS_{i,i} + CONSPRIVTOTrup_i + CONSPUB_i + INV_i + EXPORT_i \quad (3M.4)$$

Así, queda plenamente especificado un modelo cuyas principales novedades con respecto a otros que se han hecho para México, son: a) que se trata de un modelo parsimonioso y robusto, b) que es un modelo transparente cuyos resultados pueden ser replicados y validados (o rectificadas) por otros investigadores, c) que se trata de un modelo general que puede ser modificado, ampliado y adecuado al análisis de otras cuestiones de la economía mexicana.

3. Análisis de la eliminación del exceso impositivo sobre el sector minería

De acuerdo con la MIP publicada por el INEGI para el 2003, los impuestos pagados por los sectores productivos, así como la producción total se presentan en el cuadro 14. Los otros impuestos a la producción se toman del cuadro 58 de las CByS, en donde se puede apreciar que los otros impuestos sobre la extracción de petróleo y gas (254,939,712), representan el 99.71% de los otros impuestos sobre la Minería, y 99.32% de los impuestos totales, prácticamente la totalidad. La tasa impositiva se calcula dividiendo los impuestos totales entre la producción antes de impuestos.

Considerando los Impuestos sobre los productos, sumados a los otros impuestos a la producción pagados por los sectores, se observa que para el 2003 el sector minería en conjunto pagó impuestos en torno al 90%, que refleja el gravoso régimen al que se encuentra sometida Pemex. También podemos ver que el siguiente sector que paga la tasa más alta, es la actividad 12 (Dirección de corporativos y empresas) con 10.86%. Después, todas las demás actividades presentan tasas menores al 2%.

Cuadro 14
Impuestos sobre los sectores productivos (millones de pesos, 2003)

Sector	Producción total	Impuestos a los productos neto*	Otros impuestos a la producción netos	Impuestos totales	Tasa impositiva (%)
A1	423,557,304	1,512,320	116,266	1,628,586	0.39
A2	541,488,761	1,001,063	255,678,756	256,679,819	90.12
A3	238,541,112	2,309,191	627,801	2,936,992	1.25
A4	968,319,580	3,335,418	1,738,039	5,073,457	0.53
A5	4,059,426,635	10,517,962	9,920,465	20,438,427	0.51
A6	1,461,397,342	520,780	11,004,983	11,525,763	0.8
A7	836,505,025	13,673,333	413,802	14,087,135	1.71
A8	313,967,631	877,344	1,279,667	2,157,011	0.69
A9	308,010,790	-51,584	4,296,371	4,244,787	1.38
A10	887,319,369	180,963	7,756,705	7,937,668	0.9
A11	390,910,772	570,349	925,821	1,496,170	0.38
A12	41,358,042	56,065	3,994,833	4,050,898	10.86
A13	221,259,048	241,187	1,041,525	1,282,712	0.58
A14	416,365,676	69,654	992,998	1,062,652	0.26
A15	293,306,066	349,763	624,935	974,698	0.33
A16	41,011,314	29,602	315,696	345,298	0.85
A17	279,946,186	329,269	1,145,674	1,474,943	0.53
A18	279,697,039	435,751	630,546	1,066,297	0.38
A19	422,687,560	814,655	2,373,132	3,187,787	0.76
Total	12,425,075,252	36,773,085	304,878,015	341,651,100	

Fuente: elaboración propia.

Por su parte, el cuadro 15 contiene las tasas del ISR pagada por los hogares y por el capital, según la MCS-Mx03, con una progresividad que va del 1.19% para el decil más pobre, hasta 5.16% en el decil más rico. El capital paga una tasa de 3.79%.

El ejercicio que se llevó a cabo consiste en disminuir el exceso impositivo pagado por el sector minería hasta un nivel similar al de los demás sectores, compensándolo con un incremento uniforme al ISR pagado por actividad y empresas, de modo que la recaudación global se mantiene en el mismo nivel y el gasto público, por tanto, no se ve afectado.

Cuadro 15

Tasa del ISR pagada por los contribuyentes según la MCS-Mx03

Contribuyente	Tasa de ISR	Contribuyente	Tasa de ISR
Decil I	0.012	Decil VI	0.027
Decil II	0.015	Decil VII	0.033
Decil III	0.017	Decil VIII	0.040
Decil IV	0.020	Decil IX	0.044
Decil V	0.023	Decil X	0.052
Empresas	0.038		

Fuente: elaboración propia.

Para esto, se especifica el siguiente macro-cierre: a) tasa de ahorro fija e inversión variable, que es la alternativa “realista” en el sentido de que normalmente se espera que los hogares mantengan una tasa de ahorro consistente; b) ingreso del gobierno fijo, de tal modo que la tasa del ISR se ajusta para lograr el mismo nivel de gasto público inicial, manteniendo un déficit igual a cero; c) tipo de cambio fijo, que se puede considerar como la alternativa “realista”.

Al implementar esta simulación con el MEGA-Mx03 arriba especificado, encontramos que el incremento necesario en el ISR pagado por actividad y empresas, para disminuir la carga impositiva del sector minería al nivel del siguiente sector con los mayores impuestos (12.15%), es del 61%.

Alternativamente, se realiza una segunda simulación, especificando el siguiente macro-cierre: a) Inversión fija al nivel inicial y tasa de ahorro privado variable, de tal modo que se ajusta para lograr el nivel de inversión requerido. Este cierre tiene el propósito de evitar el sesgo, en la medición de la variación equivalente (VE), dado por variaciones en el ahorro e interpretado como consumo futuro. b) Se mantiene fijo el ingreso del gobierno (de modo que el gasto en bienes públicos que no están en la función de utilidad de los consumidores, también se mantiene constante), y variable la tasa del ISR. Pero, c) se fija el ingreso del resto del mundo, dejando al tipo de cambio como variable de ajuste, para evitar que variaciones en el ahorro externo sesguen la medición de la variación equivalente.

Los resultados de ambas simulaciones para la variación equivalente, se presentan en el cuadro 16, en donde se puede ver que efectivamente la variación equivalente, considerando el segundo macro-cierre, disminuye prácticamente hasta la mitad. Este resultado es una consecuencia lógica de fijar la inversión, pues entonces el ahorro excedente se dedica al consumo actual. Las implicaciones de política económica son claras: en ambos casos se observa un consistente efecto negativo sobre el bienestar de los hogares.

Cuadro 16
Variación equivalente de las dos simulaciones

Primera simulación		Segunda simulación	
Decil	Variación equivalente	Decil	Variación equivalente
I	-2.070	I	-1.072
II	-3.153	II	-1.599
III	-3.953	III	-1.954
IV	-5.111	IV	-2.339
V	-6.212	V	-3.000
VI	-8.330	VI	-4.130
VII	-11.738	VII	-6.130
VIII	-16.786	VIII	-8.928
IX	-26.308	IX	-14.660
X	-68.910	X	-34.530
Total	-152.571	Total	-78.342

Fuente: elaboración propia.

Por construcción, el modelo se basa en el supuesto de competencia perfecta (aunque en el caso de Pemex se trata de un monopolio, el supuesto de país pequeño implica que no puede modificar los precios internacionales), lo cual implica que la formación de precios tiene lugar a partir de los costos más los impuestos, por lo que lógicamente al disminuir los impuestos se reducen los precios, lo que a su vez impacta la formación de precios en los demás sectores, de modo que se observa una tendencia a la baja, esto implica una mejora en la competitividad de la economía en términos de precios internos con respecto a los del exterior.

Con la primera simulación se observa el siguiente resultado: los precios del sector minería disminuyen en un 43% (aunque en la práctica Pemex continuaría vendiendo a los precios internacionales, sobre todo el petróleo exportado, pero también podría disminuir sus precios a la industria nacional para mejorar la competitividad). En consecuencia, los precios en los demás sectores disminuyen desde 0.15% en la actividad 9 hasta 3.58% en la actividad 5. Dado que la regla de asignación del ahorro es fija, la inversión en bienes del sector minería aumenta en 73.1%.

Mientras que con el segundo macro-cierre, en donde la inversión se mantiene fija en el nivel inicial, los precios muestran una disminución similar, lo que demuestra que el modelo es bastante robusto.

Conclusión

La investigación realizada en este trabajo ha resultado tanto en el diseño de un modelo de equilibrio general aplicado a la economía mexicana, como en su aplicación al estudio de un problema importante para la misma economía mexicana: los altos impuestos en el sector minería, que son causados por una política gubernamental de asfixia financiera en contra de Pemex, como lo demuestra el hecho de que en algunos años la paraestatal ha tenido que pagar impuestos incluso superiores al 100% de sus ingresos.

Una preocupación fundamental de esta investigación es la de aportar datos transparentes y un modelo parsimonioso, por lo cual incluimos la MCS utilizada, y ponemos el código computacional del modelo a disposición de quien lo solicite al autor, con el propósito de que los resultados puedan replicarse y en su caso validarse o discutirse y corregirse si hubiera lugar, lo cual es necesario, desde nuestro juicio, si la investigación ha de cumplir con el principio científico de la reproducción, verificación y validación de resultados.

Por otra parte, tanto la matriz de datos como el modelo pueden ser modificados y enriquecidos para analizar diversas problemáticas de la economía de México. Para comenzar, la matriz puede ser inmediatamente desagregada de los 79 subsectores del SCIAN, para realizar análisis más detallados. También es posible desagregar otros elementos como el impuesto al valor agregado, para estudiar reformas alternativas a este. Otra posibilidad es la de analizar diversos efectos de cambios en políticas de gasto público, realizar simulaciones para evaluar programas de combate a la pobreza o analizar cuestiones de comercio internacional, entre otros.

Finalmente, es importante tener presente que un modelo es, por definición, una representación simplificada de la realidad, y necesariamente se basa en la especificación de supuestos más o menos realistas de donde, la utilidad de un modelo como el presente consiste en aportar criterios y elementos de juicio para informar la toma de decisiones; no se trata, pues, de una esfera mágica para predecir con exactitud los resultados futuros de una posible reforma. Considerando además la inexactitud de la base de datos utilizada (en este caso, la MCS-Mx03), ya sea por errores de medición o de procesamiento, los resultados numéricos no se deberían tomar como una predicción exacta, sino como un indicador de la dirección y magnitud de los cambios en las variables de interés.

Apéndice

A. Abreviaturas utilizadas en la MCS-MX03ETD

Abreviatura Descripción

H1	Primer decil de los hogares
H2	Segundo decil de los hogares
H3	Tercer decil de los hogares
H4	Cuarto decil de los hogares
H5	Quinto decil de los hogares
H6	Sexto decil de los hogares
H7	Séptimo decil de los hogares
H8	Octavo de los hogares
H9	Noveno decil de los hogares
H10	Décimo decil de los hogares
Soc	Sociedades (financieras y no-financieras)
Gob	Gobierno
ISR	Impuesto sobre la renta
ContSoc	Contribuciones sociales
ISP	Impuestos sobre productos
OIP	Otros impuestos a la producción
Ahr/Inv	Ahorro/inversión
Cap	Capital
Trab	Trabajo
A1	Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza
A2	Minería
A3	Electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final
A4	Construcción
A5	Industrias manufactureras
A6	Comercio
A7	Transportes, correos y almacenamiento
A8	Información en medios masivos
A9	Servicios financieros y de seguros
A10	Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles
A11	Servicios profesionales, científicos y técnicos
A12	Dirección de corporativos y empresas
A13	Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación
A14	Servicios educativos
A15	Servicios de salud y de asistencia social
A16	Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos
A17	Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas
A18	Otros servicios excepto actividades del gobierno
A19	actividades del Gobierno y de organismos internacionales y extraterritoriales
ConsPriv	Consumo privado
RdM	Resto del mundo

Fuente: elaboración propia.

B. La MCS-Mx03ETD (millones de pesos, 2003), Parte 1

	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7
H1							
H2							
H3							
H4							
H5							
H6							
H7							
H8							
H9							
H10							
Soc							
Gob							
ISR	1,335,016	2,689,145	3,868,252	5,641,042	7,539,925	10,455,749	16,222,711
CS							
ISP	8,951,495	13,445,949	16,945,318	20,182,310	23,210,127	27,354,256	32,810,818
OIP							
Ahr/Inv	3,641,739	6,246,306	8,093,815	14,961,139	16,489,101	28,160,506	42,069,556
Capital							
Trabajo							
A1							
A2							
A3							
A4							
A5							
A6							
A7-A8							
A9							
A10							
A11							
A12							
A13							
A14							
A15							
A16							
A17							
A18							
A19							
A20							
ConsPriv	113,953,979	171,169,102	215,716,638	256,924,071	295,468,662	348,224,092	417,687,006
RdM	1,842,747	3,215,401	4,857,643	6,406,878	9,229,620	9,184,880	13,971,139
Total fila	129,724,976	196,765,904	249,481,666	304,115,440	351,937,434	423,379,484	522,761,229

Nota: el apéndice B consta de 6 partes.

Fuente: elaboración propia.

B. La MCS-Mx03ETD (millones de pesos, 2003), Parte 2

	H8	H9	H10	Soc	Gob	ISR	CS
H1				92,412,601	14,008,481		
H2				122,330,660	12,178,828		
H3				140,667,440	11,327,864		
H4				166,779,369	9,344,973		
H5				182,925,627	10,959,570		
H6				226,021,551	13,467,300		
H7				278,269,176	7,457,450		
H8				340,167,323	11,235,171		
H9				512,427,163	11,094,642		
H10				1,451,248,164	12,166,590		
Soc							
Gob						396,615,598	147,620,939
ISR	24,951,512	40,435,560	113,370,061	170,106,626			
CS							
ISP	39,686,365	54,999,862	114,053,807				
OIP							
Ahr/Inv	71,396,819	109,989,776	456,853,548	779,607,425	116,045,713		
Capital							
Trabajo							
A1						0	
A2						0	
A3						0	
A4						29,384	
A5						1,815,688	
A6						0	
A7-A8						0	
A9						43,604	
A10						30,082,722	
A11						0	
A12						12,088,532	
A13						0	
A14						0	
A15						269,065,467	
A16						162,308,618	
A17						4,222,283	
A18						0	
A19						0	
A20						412,665,245	
ConsPriv	505,213,828	700,157,125	1,451,923,369				
RdM	21,716,314	38,373,935	111,631,227	24,457,720	126,289,117		
Total fila	662,964,838	943,956,257	2,247,832,012	4,487,420,844	1,247,897,242	396,615,598	147,620,939

Nota: el apéndice B consta de 6 partes.

Fuente: elaboración propia.

B. La MCS-Mx03ETD (millones de pesos, 2003), Parte 3

	ISP	OIP	Ahr/Inv	Capital	Trabajo	A1	A2
H1					20,293,113		
H2					54,470,940		
H3					85,677,302		
H4					114,974,425		
H5					144,756,682		
H6					164,200,588		
H7					220,976,689		
H8					281,221,651		
H9					401,426,504		
H10					751,208,474		
Soc				4,487,420,844			
Gov	388,413,392	310,630,588	4,616,725				
ISR							
CS						3,126,941	2,158,630
ISP						1,512,320	1,001,063
OIP						118,460	260,503,024
Ahr/Inv							
Capital					209,815,285	134,894,798	
Trabajo					47,085,001	32,504,327	
A1			17,984,710		37,038,413	0	
A2			62,493,176		75,598	5,917,262	
A3			0		4,931,145	3,089,478	
A4			886,029,260		923,712	353,383	
A5			361,200,176		46,958,163	26,030,899	
A6			87,736,300		22,587,553	12,130,118	
A7-A8			20,670,254		8,670,152	6,176,312	
A9			0		1,385,547	1,242,217	
A10			0		5,241,326	14,635,281	
A11			0		971,679	9,749,663	
A12			0		5,051,063	4,104,100	
A13			0		0	5,191,917	
A14			0		0	5,900	1,875,404
A15			0		0	0	0
A16			0		0	0	0
A17			0		0	0	0
A18			0		0	39,658	1,107,602
A19			0		0	1,401,338	2,795,361
A20			0		0	239	31
ConsPriv							
RdM			288,895,965			26,617,811	16,027,891
Total fila	388,413,392	310,630,588	1,729,626,566	4,487,420,844	2,239,206,369	423,557,304	541,488,761

Nota: el apéndice B consta de 6 partes.

Fuente: elaboración propia.

B. La MCS-Mx03ETD (millones de pesos, 2003), Parte 4

	A3	A4	A5	A6	A7-A8	A9	A10
H1							
H2							
H3							
H4							
H5							
H6							
H7							
H8							
H9							
H10							
Soc							
Gob							
ISR							
CS	2,199,190	11,897,718	28,354,802	16,413,354	10,803,848	3,117,214	3,702,926
ISP	2,309,191	3,335,418	10,517,962	520,780	13,673,333	877,344	-51,584
OIP	639,647	1,770,833	10,107,649	11,212,630	421,610	1,303,812	4,377,437
Ahr/Inv							
Capital	56,135,474	280,857,906	825,868,118	812,115,742	356,640,240	139,863,845	119,623,673
Trabajo	33,115,058	179,154,022	426,962,267	247,149,769	162,682,692	46,938,530	55,758,098
A1	0	1,691,961	179,686,461	0	0	0	0
A2	1,851,929	12,076,629	275,010,135	0	7,029	532	0
A3	33,437,453	3,094,215	49,112,356	14,935,672	4,485,651	2,101,890	961,559
A4	579,321	62,592,496	6,448,286	510,917	1,063,144	73,406	510,362
A5	41,258,500	194,290,794	559,674,155	55,316,713	84,392,048	12,875,917	3,392,468
A6	20,023,361	65,355,295	286,675,302	28,747,650	34,665,705	6,765,024	1,815,393
A7-A8	9,523,175	23,783,221	104,148,216	12,911,257	22,679,873	7,355,846	4,051,722
A9	942,115	5,862,350	23,449,654	20,294,570	6,878,471	16,881,710	7,546,715
A10	3,805,767	5,682,482	19,789,113	42,032,858	16,223,623	5,338,868	35,163,185
A11	1,109,374	13,176,425	43,315,225	46,190,181	13,334,891	11,969,250	10,191,016
A12	1,832,349	18,648,445	54,371,004	75,464,543	16,175,838	8,799,646	17,204,421
A13	0	101,263	15,636,558	581,681	266,752	18,627,991	45,475
A14	2,691,184	8,461,440	53,308,191	10,510,634	16,597,152	7,606,651	24,242,286
A15	107,579	5,720	3,866	0	277,606	16,681	815,062
A16	0	0	0	0	0	0	0
A17	0	424	12,118	0	6,171	299,022	16
A18	659,950	2,837,940	12,620,499	77,429	4,491,754	398,578	1,390,741
A19	2,367,770	5,130,771	19,960,683	6,478,071	14,182,088	2,094,827	3,035,222
A20	1,277,835	30,524	137	0	3,241,159	0	1,199,264
ConsPriv							
RdM	22,674,890	68,481,288	1,054,393,878	59,932,891	53,314,347	20,661,047	13,035,333
Total fila	238,541,112	968,319,580	4,059,426,635	1,461,397,342	836,505,025	313,967,631	308,010,790

Nota: el apéndice B consta de 6 partes.

Fuente: elaboración propia.

B. La MCS-Mx03ETD (millones de pesos, 2003), Parte 5

	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17
H1							
H2							
H3							
H4							
H5							
H6							
H7							
H8							
H9							
H10							
Soc							
Gob							
ISR							
CS	598,191	4,365,578	782,581	6,448,413	17,723,013	7,930,580	490,851
ISP	180,963	570,349	56,065	241,187	69,654	349,763	29,602
OIP	7,903,062	943,290	4,070,209	1,061,177	1,011,724	636,727	321,653
Ahr/Inv							
Capital	787,250,822	207,590,051	5,444,236	65,871,005	87,608,386	94,318,021	20,673,132
Trabajo	9,007,474	65,736,202	11,783,988	97,099,221	266,870,412	119,417,451	7,391,157
A1	0	0	0	0	0	17	817
A2	222,023	4,271	0	4,002	10	192	605
A3	6,694,012	2,235,677	69,172	959,354	2,555,727	3,441,982	643,320
A4	3,303,577	64,449	293,482	231,582	1,108,787	422,310	28,859
A5	15,584,523	19,524,494	1,017,539	10,378,220	4,255,758	22,068,423	2,795,724
A6	5,796,449	10,283,343	291,043	4,517,652	2,196,342	8,749,160	975,872
A7-A8	2,973,666	5,601,677	793,722	2,297,506	1,528,952	3,196,456	467,154
A9	7,817,394	10,520,480	1,526,962	4,173,957	8,081,111	2,565,583	1,042,380
A10	2,980,428	1,355,245	3,006,679	783,656	507,269	367,244	295,546
A11	9,682,073	13,682,392	1,103,736	3,641,681	5,418,057	4,671,640	1,343,101
A12	4,157,112	15,058,102	5,253,759	7,521,324	6,499,634	2,478,268	1,030,330
A13	15,202	0	888,523	1,024	0	0	0
A14	15,418,153	9,730,947	516,792	5,640,691	4,995,270	8,573,306	1,829,179
A15	1,815	212,008	0	0	607,911	235,862	8,631
A16	0	0	0	0	0	0	0
A17	3,085	2,241	30	2,293	57,117	1,279	12,370
A18	304,245	2,005,404	955,714	935,229	890,734	893,348	82,128
A19	1,419,646	2,112,206	219,507	471,456	867,186	1,790,983	601,253
A20	6,542	0	0	0	0	0	0
ConsPriv							
RdM	5,998,912	19,312,366	3,284,303	8,978,418	3,512,622	11,197,471	947,650
Total Fila	887,319,369	390,910,772	41,358,042	221,259,048	416,365,676	293,306,066	41,011,314

Nota: el apéndice B consta de 6 partes.

Fuente: elaboración propia.

B. La MCS-Mx03ETD (millones de pesos, 2003), Parte 6

	A18	A19	A20	ConsPriv	RdM	Total Fila
H1					3,010,782	129,724,976
H2					7,785,476	196,765,904
H3					11,809,060	249,481,666
H4					13,016,673	304,115,440
H5					13,295,556	351,937,434
H6					19,690,045	423,379,484
H7					16,057,914	522,761,229
H8					30,340,692	662,964,838
H9					19,007,948	943,956,257
H10					33,208,783	2,247,832,012
Soc						4,487,420,844
Gob						1,247,897,242
ISR						396,615,598
CS	3,587,319	4,442,414	19,477,375			147,620,939
ISP	329,269	435,751	814,655			388,413,392
OIP	1,167,291	642,443	2,417,909			310,630,588
Ahr/Inv					76,071,123	1,729,626,566
Capital	144,914,350	136,186,748	1,749,013			4,487,420,844
Trabajo	54,017,295	66,893,194	293,287,321		16,352,891	2,239,206,369
A1	6,029	238	0	152,682,442	34,466,216	423,557,304
A2	113,953	351	0	0	183,711,064	541,488,761
A3	9,781,982	3,196,193	7,547,589	84,427,471	839,214	238,541,112
A4	853,486	93,548	1,607,285	1,198,544	0	968,319,580
A5	17,517,792	19,013,955	16,437,575	1,208,462,405	1,335,164,706	4,059,426,635
A6	6,116,306	8,300,783	5,804,204	670,820,538	171,043,949	1,461,397,342
A7-A8	2,755,921	3,323,282	7,410,597	527,912,466	58,273,598	836,505,025
A9	4,944,201	5,867,040	7,826,681	167,572,906	7,501,983	313,967,631
A10	4,581,970	1,301,513	8,526,066	93,735,190	12,574,759	308,010,790
A11	9,890,603	6,166,833	5,407,725	676,289,836	13,988	887,319,369
A12	3,831,929	3,770,560	11,867,793	114,350,189	1,351,831	390,910,772
A13	0	1,656	0	0	0	41,358,042
A14	9,098,006	2,937,208	12,472,618	21,230,808	3,517,228	221,259,048
A15	393	21	3,724,631	141,282,423	0	416,365,676
A16	0	0	0	130,997,448	0	293,306,066
A17	23,083	409	1,103,931	35,265,442	0	41,011,314
A18	134,386	247,540	5,127,096	244,746,211	0	279,946,186
A19	2,683,878	369,196	5,768,658	201,200,056	4,746,883	279,697,039
A20	0	3,086	0	4,263,498	0	422,687,560
ConsPriv						4,476,437,873
RdM	3,596,744	16,503,077	4,308,838		102,560,129	2,175,412,491
Total Fila	279,946,186	279,697,039	422,687,560	4,476,437,873	2,175,412,491	

Nota: el apéndice B consta de 6 partes.

Fuente: elaboración propia.

Referencias

- Adelman, I., Taylor, J. y Vogel, S. (1988). "Life in a mexican village: A SAM perspective". *Journal of Development Studies*, 25(1), 5-24.
- Apolonio, G. (1992). *Impuesto sobre los activos de las empresas: un enfoque de equilibrio general computable*. (Tesis de maestría). Centro de Estudios Económicos, El Colegio de México.
- Ayala, E. (1985). *El impuesto sobre los ingresos del capital de México en un modelo de equilibrio general*. (Tesis de maestría). Centro de Estudios Económicos, El Colegio de México.
- Barbosa-Carrasco, I., Vázquez-Alvarado, J. y Matus-Gardea, J. (2009). "Matriz de Contabilidad Social 2004 para México". *Agrociencia*, 43(5), 551-558.
- Decaluwé, B. y Martens, A. (1988). "CGE modeling and developing economies: A concise empirical survey of 73 applications to 26 countries". *Journal of Policy Modeling*, 10(4), 529-568.
- Defourney, J. y Thorbecke, E. (1984). "Structural path analysis and multiplier decomposition within a social accounting framework". *The Economic Journal*, 94(373), 111-136.
- Dixon, P. y Jorgenson, D. (2013). *Handbook of Computable General Equilibrium Modeling*. North-Holland.
- Estrada, E. (1987). *El impuesto sobre la renta de las empresas y la reforma fiscal: un análisis de equilibrio general aplicado*. (Tesis de maestría) Centro de Estudios Económicos, El Colegio de México.
- Francois, J. y Shiells, C. (Eds.) (1994). *Modelling trade policy: Applied general equilibrium assessments of North American free trade*. New York: Cambridge University.
- Gibson, B., Lustig, N. y Taylor, L. (1986). "Terms of Trade and Class Conflict in a Computable General Equilibrium Model for Mexico". *The Journal of Development Studies*, 23(1), 40-59.
- Guerrero, R. (1989). *La política comercial mexicana en 1983-88: Una evaluación con base en un modelo de equilibrio general aplicado*. (Tesis de maestría). Centro de Estudios Económicos, El Colegio de México.
- Hierro, J. (1983). *Un modelo econométrico de equilibrio general y su aplicación a la política comercial en México*. (Tesis de maestría). Departamento de Economía, Instituto Tecnológico Autónomo de México.

- Ibarra, L. (1988). Incidencia de las tasas diferenciales del impuesto al valor agregado: Un Análisis de equilibrio general. Instituto Tecnológico Autónomo de México. Departamento de Economía.
- INEGI (2010a). *Cuentas de Bienes y Servicios 2003-2008. Año base 2003. Tomos I y II. Segunda Versión*. México.
- INEGI (2010b). *Cuentas por Sectores Institucionales 2003-2008. Año base 2003. Tomos I y II. Segunda Versión*. México.
- INEGI (2008). *Matriz de Insumo Producto de México 2003. Clasificación SCIAN 2002*. México.
- INEGI (2005). *Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 2004*. México.
- Johansen, L. (1960). *A Multi-Sector Study of Economic Growth*. North-Holland.
- Kehoe, T., Serra-Puche, J. y Solis, L. (1984). "A General Equilibrium Model of Domestic Commerce in Mexico". *Journal of Policy Modeling*, 6(1), 1-28.
- Kehoe, T. y Serra-Puche, J. (1983a). "A computational general equilibrium model with endogenous unemployment: An analysis of the 1980 fiscal reform in Mexico". *Journal of Public Economics*, 22, 1-26.
- Kehoe, T. y Serra-Puche, J. (1983b). "A general equilibrium appraisal of energy policy in Mexico". *Empirical Economics*, 16(1), 71-93.
- Levy, S. (1987). "A Short-Run General Equilibrium Model for a Small, Open Economy". *Journal of Development Economics*, 25(1), 63-88.
- Núñez, G. (2004). *Un Análisis Estructural y de Equilibrio General de la Economía Mexicana*. (Tesis Doctoral). Universidad Autónoma de Barcelona, España.
- Núñez, G. (2008). "A Social Accounting Matrix of Mexico for the year 2000". *International Input - Output Association. Working Papers in Input-Output Economics, WPIOX 08-001*.
- Pérez, A. (1989). *Efectos de la apertura comercial en el empleo y el bienestar de México: Un enfoque de equilibrio general*. (Tesis de maestría). Centro de Estudios Económicos, El Colegio de México.
- Robinson, S., Burfisher, M., Hinojosa-Ojeda, R. y Thierfelder, K. (1993). "Agricultural policies and migration in a U.S.-Mexico free trade area: A computable general equilibrium analysis". *Journal of Policy Modeling*, 15(5-6), 673-701.

- Robles, H. (1987). *Impuestos óptimos en un modelo de equilibrio general: Reformas fiscales alternativas a la reforma fiscal mexicana de 1987*. (Tesis de maestría). Centro de Estudios Económicos, El Colegio de México.
- SAT (2003). *Compilación de Legislación Fiscal 2003 Tomo I*. SHCP. México.
- Serra-Puche, J. (1979). *A Computational General Equilibrium Model for the Mexican Economy: An Analysis of Fiscal Policies*. (Tesis doctoral). Yale University.
- Serra-Puche, J. (1984). A general equilibrium model for the Mexican economy. En Scarf, H. y Shoven, J. (Eds.) *Applied general equilibrium analysis*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Sidaoui, J. and Sines, R. (1979). *Estimaciones de equilibrio general de los efectos de las distorsiones en los mercados de factores: El caso de México*. Banco de México.
- Sobarzo, H. (1992). "A general equilibrium analysis of the gains from trade for the Mexican economy of a North American Free Trade Agreement". *The World Economy*, 15(1), 83–100.
- Sobarzo, H. (1998). "Applied general equilibrium models: The Mexican experience of NAFTA". *Documentos de Trabajo. Centro de Estudios Económicos, El Colegio de México*.
- Taylor, J., Yúnez-Naude, A. y Hampton, S. (1999). "Agricultural Policy Reforms and Village Economies: A Computable General-Equilibrium Analysis from Mexico". *Journal of Policy Modeling*, 21(4), 453-480.