

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY

ESCUELA DE GRADUADOS EN ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y
POLÍTICA PÚBLICA, CAMPUS CIUDAD DE MÉXICO

*Un modelo de equilibrio general aplicado para el análisis de la
reforma fiscal en México*



Blanca Nelly Flores Canales

Banco de México



Proyecto de Investigación Aplicada
Maestría en Economía y Política Pública

Asesor: Dr. Arturo Pérez Mendoza

Enero de 2007

Resumen Ejecutivo

Se presenta un modelo de equilibrio general aplicado estático para analizar el impacto de tres escenarios de política económica de carácter fiscal sobre los ingresos gubernamentales, el nivel de bienestar del consumidor y la producción sobre el sector alterado. El primer escenario analizado es el cobro de un impuesto al valor agregado sobre un sector antes exento, el segundo es un incremento del 10 por ciento en un impuesto especial sobre un sector específico, concretamente el tabaco, y finalmente, una reducción en un punto porcentual del impuesto sobre la renta pagado por el consumidor. Los resultados muestran que los ingresos gubernamentales en el primer y segundo escenario incrementan, mientras que para el tercer experimento disminuyen. El bienestar del consumidor únicamente mejora con la reducción del ISR. Y la producción en los sectores se ve afectada de forma negativa con los incrementos de precios por el incremento de impuestos, esto es IVA en el sector 1 y el incremento del impuesto especial en el sector 3.

1. Introducción

En los últimos años hemos sido testigos del gran debate que gira en torno a la necesidad de implementar reformas estructurales que permitan el incremento en la productividad y la competitividad y que aceleren el crecimiento e impulsen el desarrollo económico del país.

Una de las reformas que ha sido ampliamente discutida, tanto por académicos como por los legisladores, es la fiscal. Una variedad de iniciativas al respecto han sido presentadas ante el Congreso de la Unión de forma fallida.

Al respecto solo existe un consenso en el sentido de que es requerido realizar una reforma al sistema tributario con el objetivo de incrementar la recaudación para reducir la vulnerabilidad de las finanzas públicas frente a la inestabilidad de los precios del petróleo, ampliar la base tributaria y combatir la evasión fiscal. Estos son los tres principales problemas del actual esquema tributario de México y que redundan en insuficiencia de recursos.

En los últimos años la política fiscal ha tratado de aminorar el déficit público mediante la reducción del gasto, pero la escasez de recursos para financiar obras públicas está limitando el crecimiento económico y frenando la competitividad.

En este documento es presentado un análisis sobre tres impuestos para los cuales se han sugerido modificaciones con el objeto de incrementar la recaudación y mejorar la competitividad. El impuesto al valor agregado (IVA), un impuesto especial al tabaco y el impuesto sobre la renta (ISR).

El objetivo es evaluar el impacto de las modificaciones propuestas en estos impuestos sobre los ingresos gubernamentales, el bienestar del consumidor y el nivel de producción del sector afectado en su caso.

El análisis es realizado mediante la especificación de un modelo de equilibrio general donde se caracteriza a la economía mexicana utilizando como año base 2004. El modelo es calibrado para el año base y a partir de este equilibrio realizamos los experimentos de política económica. Tres experimentos de forma aislada y por último evaluamos en un solo ejercicio las tres medidas para el análisis comparativo de escenarios.

Por lo tanto, el análisis es sobre los siguientes impuestos: el Impuesto sobre la Renta (ISR), el Impuesto al Valor Agregado (IVA) y un impuesto especial sobre el tabaco.

El documento está estructurado de la siguiente forma. En la segunda sección caracterizamos a los tres impuestos, su desempeño y nivel de recaudación y mostramos algunas comparaciones internacionales. En la tercera sección desarrollamos el modelo, realizamos los experimentos de política económica y mostramos los resultados comparativos de nuestros escenarios. Por último, la cuarta sección resume las conclusiones más importantes del presente trabajo.

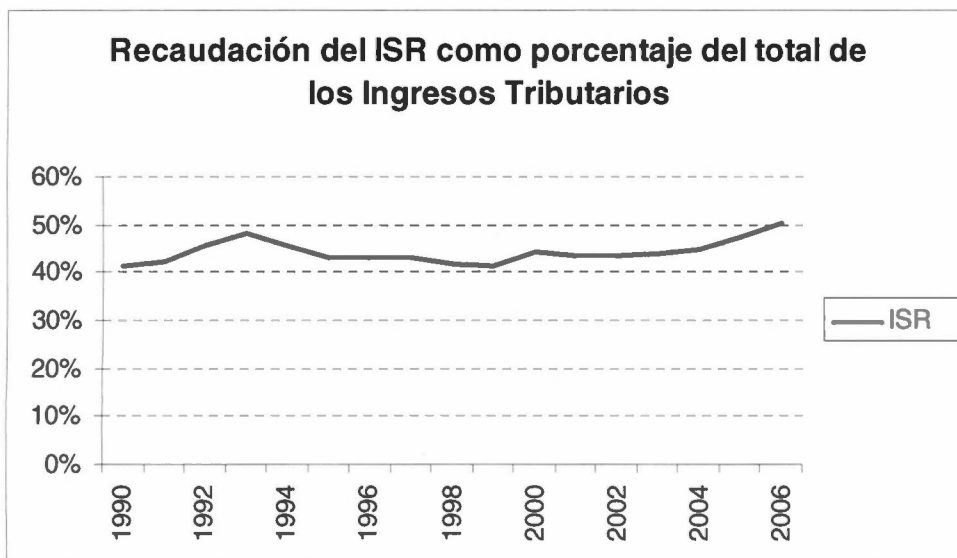
2. Los impuestos

El Impuesto sobre la Renta

En México la recaudación del Impuesto sobre la Renta (ISR) representó en 2006 el 50 por ciento de los ingresos tributarios. En la Gráfica 1 observamos el comportamiento de la recaudación de este impuesto como porcentaje del Producto Interno Bruto (PIB) de 1990 a 2006.

El Impuesto sobre la Renta para personas físicas sufrió una modificación en el 2002. Aprobaron una reforma sobre la Ley del Impuesto sobre la Renta (LISR), una reducción de un punto porcentual por año de la tasa más alta, la reducción terminara hasta que la tasa máxima sea 32 por ciento, esto fue en 2005.

Gráfica 1



Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP)

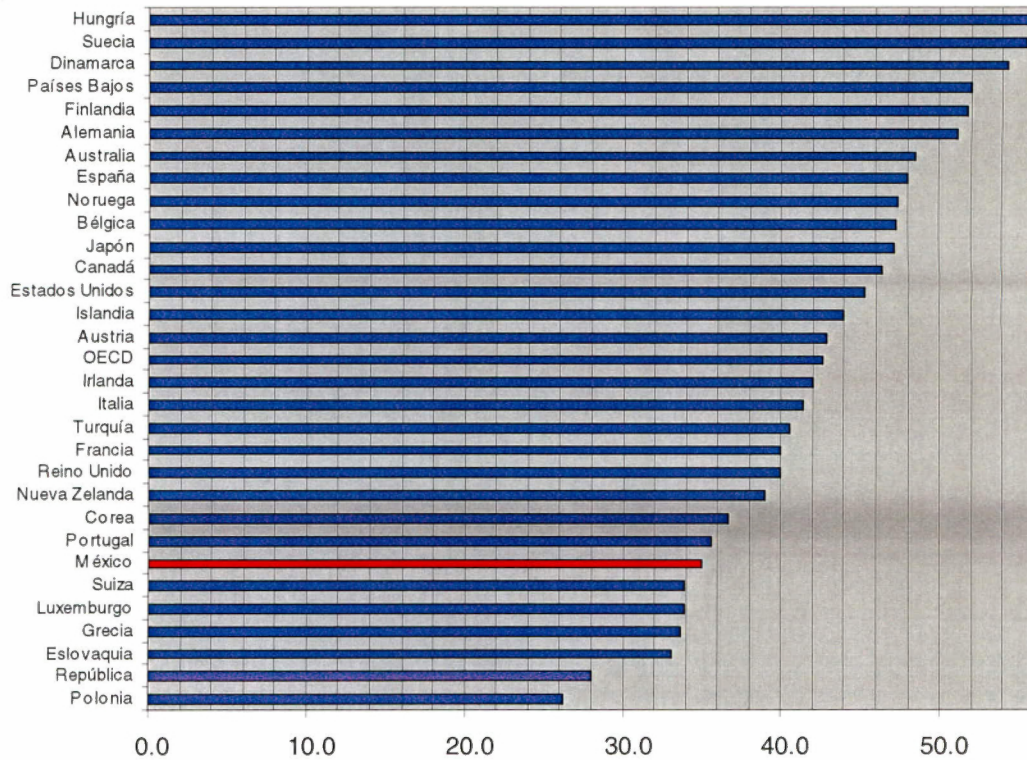
Las personas morales también se han visto beneficiadas por recientes reformas sobre LISR. Aprobaron una reducción de la tasa del impuesto sobre la renta empresarial, con el objetivo de mejorar la competitividad de las empresas mexicanas, atraer inversión extranjera y reducir precios de las mercancías exportadas. Así la tasa del ISR aplicable a personas morales disminuirá en forma paulatina hasta quedar en una tasa de 28 por ciento, la reducción entró en vigencia en 2005 y terminará en 2007 en la tasa objetivo.

El objetivo de estas medidas es generar círculos virtuosos de ahorro e inversión, que generen más empleos que permitan ampliar la base gravable y con esto, incrementar la recaudación del tal forma que se compense el efecto de la disminución de los gravámenes.

En relación con el nivel de la tasa del ISR en México, en la gráfica 2 mostramos un comparativo de tasas cobradas en los países de la Organización para Cooperación y Desarrollo Económicos (OECD). México se encuentra por debajo del promedio de los miembros.

Gráfica 2

Tasa del Impuesto sobre la Renta



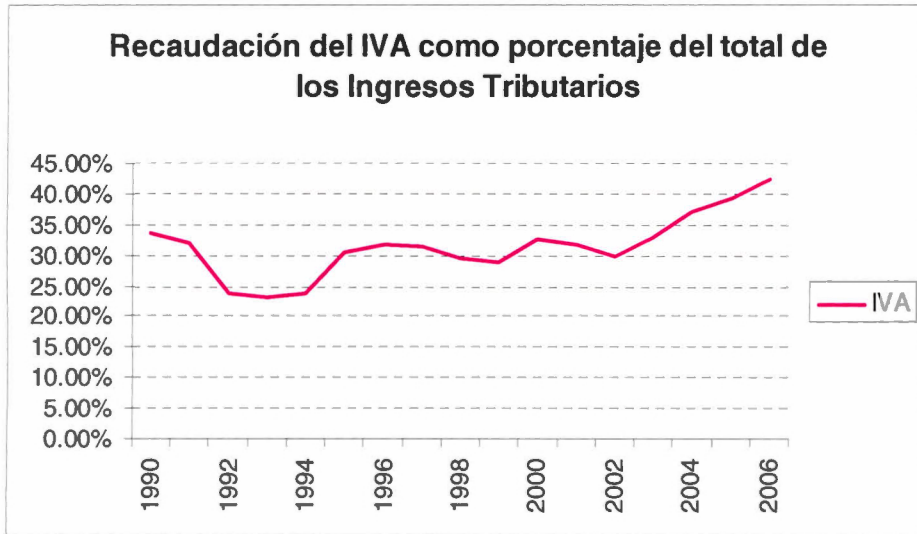
Fuente: Elaboración propia con datos de la OECD

El Impuesto al Valor Agregado

La recaudación del Impuesto al Valor Agregado (IVA) constituyó en 2006 el 42 por ciento de los ingresos tributarios. En la Gráfica 2 tenemos la recaudación como porcentaje del PIB proveniente de este impuesto de 1990 a 2006.

El IVA representa un poco más del 40 por ciento de la recaudación por ingresos tributarios en México en 2006. Este tipo de impuesto es tiene un abaja tasa de evasión y es muy

Gráfica 3

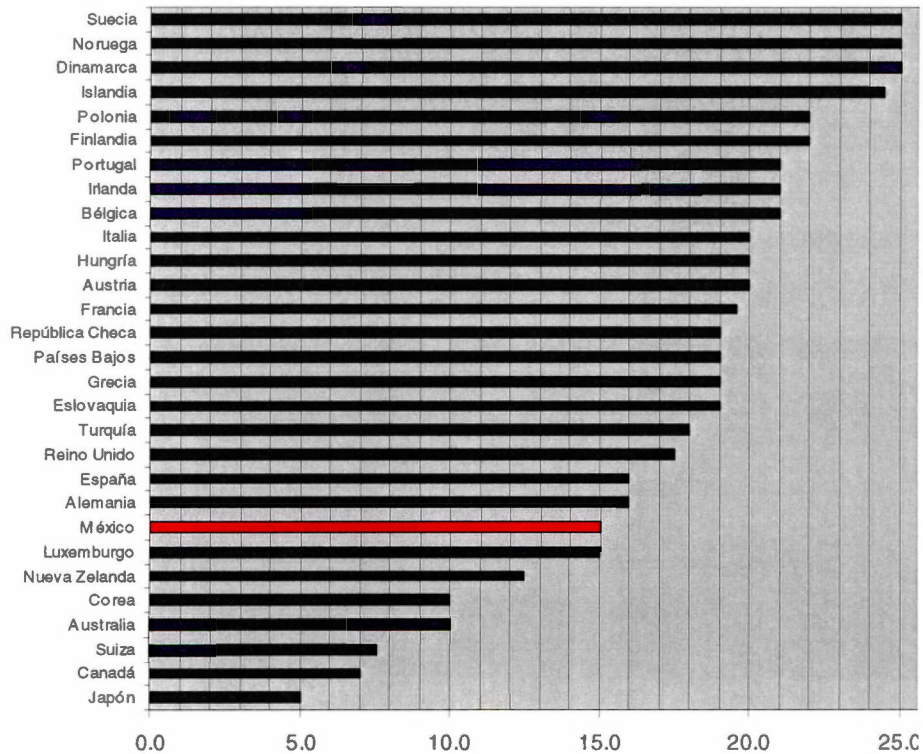


Fuente: Elaboración propia con datos de la SHCP

En la Gráfica 4 mostramos los niveles de la tasa de este impuesto para los miembros de la OECD.

Gráfica 4

Tasa del Impuesto al Valor Agregado



Fuente: OECD

Entre los miembros de la OECD la tasa de este impuesto va del 5 hasta el 25 por ciento, la media es del 17.6 por ciento.

En la Tabla 1, se muestra el detalle de la evolución de las tasas del Impuesto al Valor Agregado de los miembros para varios años. La tendencia general es un incremento del monto de la tasa.

Tabla 1
Impuesto al Valor Agregado (%)

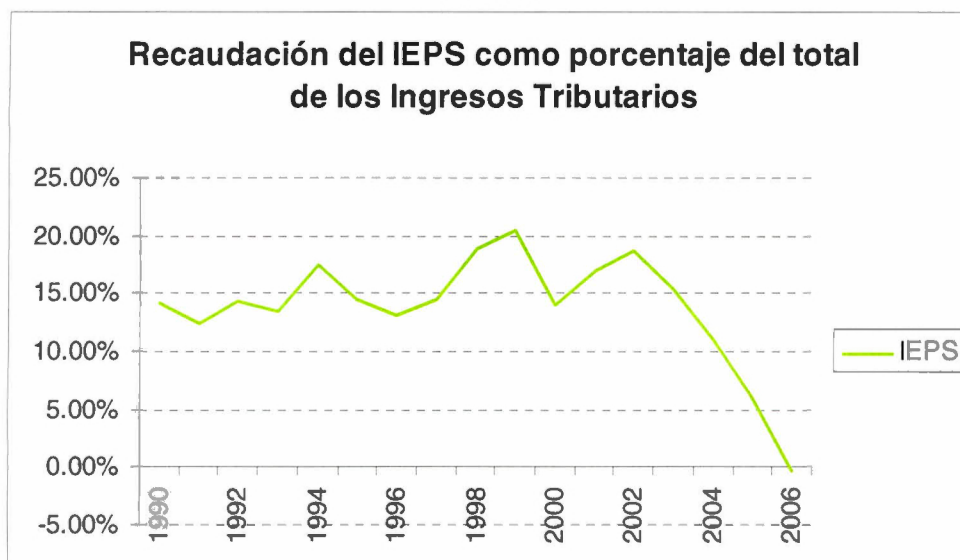
	1976	1980	1984	1988	1990	1992	1994	1996	1998	2000	2003	2005	2006
Alemania	11.0	13.0	14.0	14.0	14.0	14.0	15.0	15.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0
Australia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.0	10.0	10.0	10.0
Austria	18.0	18.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Bélgica	18.0	16.0	19.0	19.0	19.0	19.50	20.5	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0
Canadá	-	-	-	-	-	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
Corea	-	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
Dinamarca	15.0	22.0	22.0	22.0	22.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0
Eslovaquia	-	-	-	-	-	-	25.0	23.0	23.0	23.0	20.0	19.0	19.0
España	-	-	-	12.0	12.0	13.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0
Finlandia	-	-	-	-	-	-	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0
Francia	20.0	17.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	20.6	20.6	20.6	19.6	19.6	19.6
Grecia	-	-	-	16.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	19.0
Hungría	-	-	-	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	20.0
Irlanda	20.0	25.0	23.0	25.0	23.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0
Islandia	-	-	-	-	22.0	22.0	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5
Italia	12.0	15.0	18.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Japón	-	-	-	-	3.0	3.0	3.0	3.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
Luxemburgo	10.0	10.0	12.0	12.0	12.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
México	-	10.0	15.0	15.0	15.0	10.0	10.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
Noruega	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	22.0	22.0	23.0	23.0	23.0	24.0	25.0	25.0
Nueva Zelanda	-	-	-	10.0	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
Países Bajos	18.0	18.0	19.0	20.0	18.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	19.0	19.0	19.0
Polonia	-	-	-	-	-	-	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0
Portugal	-	-	-	17.0	17.0	16.0	16.0	17.0	17.0	17.0	19.0	19.0	21.0
Reino Unido	8.0	15.0	15.0	15.0	15.0	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5
República Checa	-	-	-	-	-	-	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	19.0	19.0
Suecia	17.7	23.46	23.46	23.46	23.46	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0
Suiza	-	-	-	-	-	-	6.5	6.5	6.5	7.5	7.6	7.6	7.6
Turquía	-	-	-	10.0	10.0	10.0	15.0	15.0	15.0	17.0	18.0	18.0	18.0

Fuente: OECD

El Impuesto Especial sobre Producción y Servicios

La recaudación del Impuesto Especial sobre la Producción y los Servicios (IEPS) ha caído abruptamente desde 2002, esto se debe a las reformas que ha sufrido este impuesto en los últimos años. En la Gráfica 4 apreciamos el comportamiento de los ingresos tributarios como porcentaje del PIB provenientes de este tipo de impuesto.

Gráfica 5



Fuente: Elaboración propia con datos de la SHCP

Uno de los bienes que entra dentro de este gravamen es el tabaco, por ello nos interesa el comportamiento de la recaudación proveniente del IEPS.

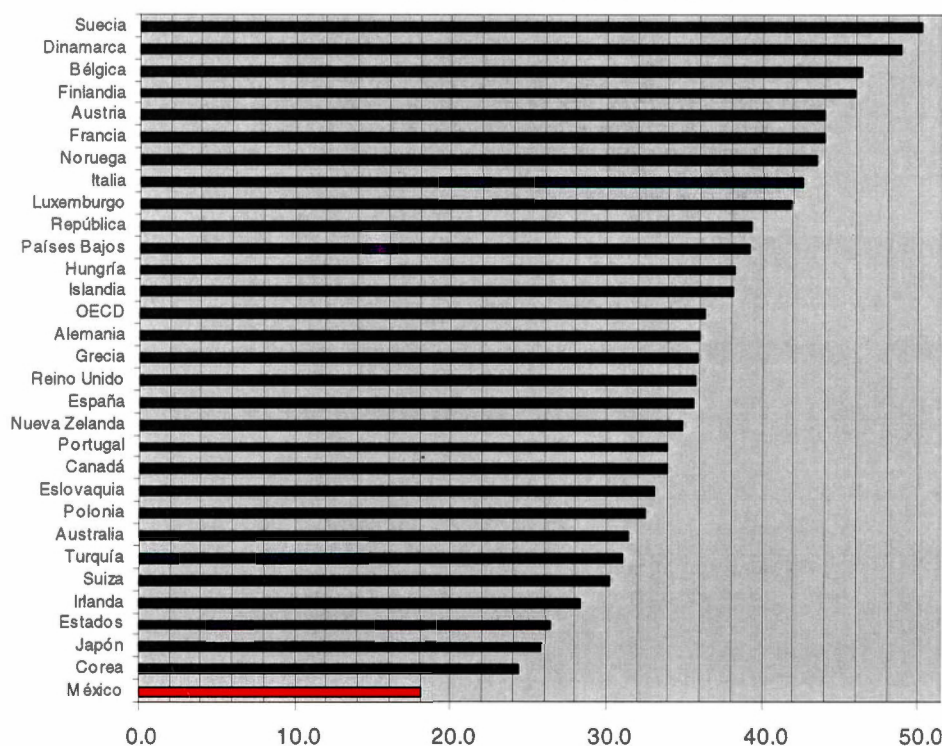
Anteriormente representaba un porcentaje más significativo del total de los ingresos presupuestarios tributarios. Sin embargo, el objetivo de este tipo de impuestos ha cambiado en años recientes. De ser un componente de cierta relevancia en la estrategia de recaudación de los gobiernos a convertirse en un instrumento para modificar el comportamiento del consumidor con el objetivo de desincentivar el consumo de ciertos productos.

En particular hay tres grupos de productos: las bebidas alcohólicas, los combustibles de origen mineral y los productos del tabaco. Respecto a las bebidas alcohólicas y el tabaco, es del interés de los gobiernos desincentivar el consumo por los riesgos de salud asociados al consumo de estos productos. En relación a los combustibles de origen mineral, la motivación proviene de asuntos relacionados con la conservación de la energía y temas de carácter ambiental.

La recaudación en México

En la Gráfica 6 mostramos la Recaudación total como porcentaje del PIB de los países miembros de la OECD. México tiene el nivel más bajo de recaudación como proporción de PIB de los miembros, 18 por ciento. El promedio asciende a casi 46 por ciento y el nivel de recaudación como proporción del PIB lo tiene Suecia, su nivel de recaudación representa el 50 por ciento de su PIB.

Gráfica 6
Recaudación Total como porcentaje del PIB



Fuente: Elaboración propia con datos de la OECD

3. El Modelo

Con el modelo planteado a continuación analizamos tres escenarios de política económica. El primer escenario es el cobro del Impuesto al Valor Agregado a un sector antes exento. En el segundo escenario se evalúa un incremento del 10 por ciento en el impuesto especial sobre la producción de tabaco. Finalmente, en el tercer escenario probaremos la disminución en un punto porcentual del impuesto sobre el ingreso del consumidor.

El objetivo es cuantificar el impacto de estas tres políticas fiscales sobre los ingresos gubernamentales, el bienestar del consumidor y el nivel de producción del sector alterado y comparar los resultados de los escenarios entre sí.

Especificación del modelo

El modelo es especificado con base en los siguientes supuestos:

Existe un consumidor representativo en la economía cuyas preferencias están representadas por una función de utilidad del tipo Cobb-Douglas homogénea de grado uno. El consumidor es propietario de los factores de producción (capital, K y trabajo, L), esto constituye su dotación inicial y de aquí se deriva su ingreso.

Hay tres sectores productivos en la economía y tres bienes de consumo final.

El individuo debe pagar impuestos indirectos por los bienes que consume (τ_i) y un impuesto sobre su ingreso (τ_d). Asumimos que nuestro consumidor representativo es racional, por lo tanto, el problema del consumidor consiste en maximizar su función de utilidad, que es la siguiente

$$U(C_i) = \prod_{i=1}^3 C_i^{\theta_i} \quad (1)$$

sujeto a su restricción de presupuesto

$$\sum_{i=1}^3 P_i (1 + \tau_i) C_i = I_d \quad (2)$$

donde $0 < \theta_i < 1$; $\sum_{i=1}^3 \theta_i = 1$ y $0 < \tau_i < 1$.

En la ecuaciones anteriores, I_d representa el ingreso disponible del consumidor después de pagar el impuesto sobre su ingreso (τ_d), P_i representa el precio del bien i , y C_i representa la cantidad total demandada del bien i , $i = 1, 2, 3$.

El ingreso disponible del consumidor (I_d), debido a que es el dueño de los factores de producción de la economía, se define como sigue

$$I_d = (1 - \tau_d) (wL + rK) \quad (3)$$

Asumimos que la oferta de factores es inelástica, así como que la producción de cada bien no requiere del uso de insumos intermedios. La firma es una firma representativa en cada sector i , $i = 1, 2, 3$, la cual minimiza costos sujeta a un nivel dado de producción. Esta firma produce bajo una tecnología del tipo Cobb-Douglas, la cual exhibe rendimientos constantes a escala. El problema de la firma es entonces el siguiente

$$\text{Min } C_i = wL_i + rK_i \quad (4)$$

$$\text{s.a. } \bar{Y}_i = A_i L_i^\beta K_i^{1-\beta} \quad (5)$$

donde $i = 1, 2, 3$.

La firma opera en un mercado competitivo, por lo que sus ingresos después de impuestos deben de ser iguales a sus costos, de la siguiente forma

$$P_i Y_i = wL_i + rK_i \quad i = 1, 2, 3$$

El gobierno gasta todo su ingreso en la compra de los bienes producidos en la economía y lo hace en proporciones fijas. La especificación es como sigue

$$G_i = \gamma_i \frac{I_g}{P_i(1 + \tau_i)} \quad i = 1, 2, 3$$

donde I_g representa el ingreso total del gobierno derivado de la recaudación de impuestos directos (τ_d) e indirectos (τ_i), los cuales cobra al consumidor representativo, y se define de la siguiente forma

$$I_g = \sum_{i=1}^3 P_i \tau_i Y_i + \tau_d (wL + rK)$$

Por último, el numerario será el índice de precios del consumidor, el cual es un promedio ponderado de los precios de los tres bienes. Los ponderadores utilizados son los exponentes de la función de utilidad:

$$P = \prod_{i=1}^3 P_i^{\theta_i}$$

donde $0 < \theta_i < 1$ y $\sum_{i=1}^3 \theta_i = 1$.

Definición del Equilibrio

La definición del equilibrio general para esta economía consiste de un vector de precios $(\hat{P}, \hat{P}_i, \hat{w}, \hat{r})$ de equilibrio para los bienes y los factores, y un vector de cantidades $(\hat{C}_i, \hat{Y}_i, \hat{L}_i, \hat{K}_i, \hat{I}_d, \hat{I}_g, \hat{G}_i)$, $i = 1, 2, 3$, tal que se cumplen los seis puntos siguientes:

1. Las cantidades demandadas de cada bien (\hat{C}_i) sean las siguientes

$$\hat{C}_i = \frac{\theta_i \hat{I}_d}{\hat{P}_i (1 + \tau_i)} \quad i = 1, 2, 3 \quad (6)$$

las cuales maximizan la utilidad del consumidor sujeta a la restricción de presupuesto que este enfrenta. Y el ingreso disponible satisface la siguiente ecuación:

$$\hat{I}_d = (1 - \tau_d)(\hat{w}L + \hat{r}K) \quad (7)$$

2. Las cantidades demandas de factores, (\hat{L}_i, \hat{K}_i) satisfacen:

$$\hat{L}_i = \left(\frac{\hat{Y}_i}{A_i} \right) \left(\frac{\beta_i \hat{r}}{1 - \beta_i \hat{w}} \right)^{1 - \beta_i} \quad i = 1, 2, 3 \quad (8)$$

$$\hat{K}_i = \left(\frac{\hat{Y}_i}{A_i} \right) \left(\frac{1 - \beta_i \hat{w}}{\beta_i \hat{r}} \right)^{\beta_i} \quad i = 1, 2, 3 \quad (9)$$

y las ganancias de la firma en cada sector son iguales a cero:

$$\hat{P}_i \hat{Y}_i = \hat{w} \hat{L}_i + \hat{r} \hat{K}_i \quad i = 1, 2, 3 \quad (10)$$

3. Las cantidades demandas por el gobierno, (\hat{G}_i) , $i = 1, 2, 3$, satisfacen:

$$\hat{G}_i = \gamma_i \frac{\hat{I}_g}{\hat{P}_i(1 + \tau_i)} \quad i = 1, 2, 3 \quad (11)$$

$$0 < \gamma_i < 1$$

donde I_g se define como:

$$\hat{I}_g = \sum_{i=1}^3 \hat{P}_i \tau_i \hat{Y}_i + \tau_d (\hat{w}L + \hat{r}K) \quad (12)$$

4. Los mercados de bienes se encuentran en equilibrio:

$$\hat{C}_i + \hat{G}_i = \hat{Y}_i \quad i = 1, 2, 3 \quad (13)$$

5. Los mercados de factores se encuentran en equilibrio:

$$\sum_{i=1}^3 \hat{L}_i = L \quad (14)$$

$$\sum_{i=1}^3 \hat{K}_i = K \quad (15)$$

6. Por último, el índice de precios satisface lo siguiente:

$$\hat{P} = \prod_{i=1}^3 \hat{P}_i^{\theta} \quad (16)$$

El modelo entonces consiste en 23 ecuaciones (6-16) con 23 variables endógenas:

$$(\hat{P}, \hat{P}_1, \hat{P}_2, \hat{P}_3, \hat{w}, \hat{r}, \hat{C}_1, \hat{C}_2, \hat{C}_3, \hat{Y}_1, \hat{Y}_2, \hat{Y}_3, \hat{L}_1, \hat{L}_2, \hat{L}_3, \hat{K}_1, \hat{K}_2, \hat{K}_3, \hat{I}_1, \hat{I}_2, \hat{G}_1, \hat{G}_2, \hat{G}_3)$$

Y para resolver este sistema es necesario conocer el valor de 15 parámetros $(\theta_1, \theta_2, \theta_3, A_1, A_2, A_3, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \tau_1, \tau_2, \tau_3, \gamma_1, \gamma_2, \gamma_3)$ y de las dos variables exógenas (L, K) .

Calibración

Para la calibración utilizamos el equilibrio observado en la economía en el año base elegido, para encontrar de manera determinística los valores de los parámetros y las variables exógenas del modelo. Los parámetros a calibrar son

$$(\theta_1, \theta_2, \theta_3, A_1, A_2, A_3, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \tau_1, \tau_2, \tau_3, \gamma_1, \gamma_2, \gamma_3)$$

las variables exógenas son L y K .

Los datos requeridos para la calibración del modelo se condensan en la Matriz de Contabilidad Social (MCS).

Los construir la MCS son utilizados datos de México correspondientes al 2004 el año más reciente para el cual hay estadísticas disponibles las Cuentas Nacionales. Los datos provienen de estadísticas de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), así como del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). Consideramos que los resultados del ejercicio serán representativos y de valor para el análisis de estas políticas que en los últimos años han estado en las mesas de discusión sobre Reformas Hacendarias para el país. Los datos están expresados en miles de pesos a precios corrientes.

MATRIZ DE CONTABILIDAD SOCIAL
miles de pesos

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Totales
	sector1	sector2	sector3	bien1	bien2	bien3	trabajo	capital	consumidor	ing gub	
1 sector1				603,352,610							603,352,610
2 sector2					6,313,666,625						6,313,666,625
3 sector3						5,578,887					5,578,887
4 bien1									581,877,602	21,475,008	603,352,610
5 bien2									4,042,873,811	3,217,842,807	7,260,716,619
6 bien3									13,389,329	0	13,389,329
7 trabajo	109,281,098	2,231,652,680	1,061,981								2,341,995,759
8 capital	494,071,512	4,082,013,945	4,516,906								4,580,602,363
9 consumidor							2,341,995,759	4,580,602,363			6,922,598,122
10 ing gub				0	947,049,994	7,810,442			2,284,457,380		3,239,317,816
	603,352,610	6,313,666,625	5,578,887	603,352,610	7,260,716,619	13,389,329	2,341,995,759	4,580,602,363	6,922,598,122	3,239,317,816	

Para realizar la calibración de los parámetros y las variables exógenas del modelo asumimos que en año base, en este caso el 2004, la economía estuvo en equilibrio con precios iguales a uno, es decir, tomar los precios como índices de precios cuyo valor en el año base es igual a uno. De esta forma al realizar la simulación lo que observaremos será el cambio porcentual en precios y cantidades.

El valor del parámetro θ_i , $i = 1, 2, 3$, lo obtenemos de la ecuación de demanda (6)

$$\theta_i = \frac{\hat{P}_i(1-\tau_i)\hat{C}_i}{\hat{I}_d} \quad i = 1, 2, 3 \quad (17)$$

Para encontrar el valor del parámetro β_i partimos de la condiciones de primer orden del problema de minimización de costos de la firma de la donde procede la expresión de precios relativos de equilibrio de los factores

$$\frac{\hat{w}}{\hat{r}} = \frac{\beta_i}{1-\beta_i} \frac{\hat{K}_i}{\hat{L}_i} \quad i = 1, 2, 3$$

despejando β_i obtenemos

$$\beta_i = \frac{\hat{w}\hat{L}_i}{\hat{w}\hat{L}_i + \hat{r}\hat{K}_i} \quad i = 1, 2, 3 \quad (18)$$

el valor de β_i representa la proporción de los sueldos pagados en el sector i respecto del total de costo de producción de dicho sector.

El parámetro A_i lo obtenemos despejando su valor de la función de producción (5), tomando en cuenta el valor ya conocido del parámetro β_i , la expresión es la siguiente

$$A_i = \frac{\hat{Y}_i}{\hat{L}_i^{\beta_i} \hat{K}_i^{1-\beta_i}} \quad i = 1, 2, 3 \quad (19)$$

Por otra parte el parámetro γ_i , $i = 1, 2, 3$ puede ser obtenido a través de la ecuación (11), como sigue

$$\gamma_i = \frac{\hat{P}_i(1+\tau_i)\hat{G}_i}{\hat{I}_R} \quad i = 1, 2, 3 \quad (20)$$

Cambios en Bienestar

El análisis sobre los cambios en el bienestar del consumidor bajo los tres escenarios de Política Económica que modelamos es mediante el cálculo de la Variación Compensada (VC) y la Variación Equivalente (VE).

Variación Compensada. Es la suma máxima de dinero que un consumidor estaría dispuesto a pagar por alcanzar un beneficio, (o recibir, en caso de un perjuicio) manteniéndose en el nivel de utilidad inicial. La Variación Compensada la definimos como sigue

$$VC = I_C - I_0$$

En la ecuación anterior I_C representa el ingreso compensado del consumidor e I_O representa el ingreso original.

Para el cálculo tanto de VC como de la VE requerimos la función valor de la utilidad o función indirecta de utilidad, la cual obtenemos sustituyendo demandas de los bienes en la función de utilidad.

$$V(P_i, I_d) = \prod_{i=1}^3 \left(\frac{\theta_i I_d}{P_i (1 + \tau_i)} \right)^{\theta_i} \quad 0 < \theta < 1 \quad ; \quad \sum_{i=1}^3 \theta_i = 1$$

De la ecuación anterior se deriva que el ingreso requerido para obtener cierto nivel de utilidad es siguiente

$$I_d = V(P_i, I_d) \prod_{i=1}^3 \left(\frac{\theta_i}{P_i (1 + \tau_i)} \right)^{\theta_i} \quad (21)$$

A partir de la ecuación (21) y debido a que los precios son iguales a uno, tenemos que el ingreso original es

$$I_O = \frac{V}{\prod_{i=1}^3 \theta_i^{\theta_i}}$$

El ingreso compensado cuando los precios son los de equilibrio (\hat{P}_i^*), es el siguiente

$$I_C = V(P_i, I_d) \prod_{i=1}^3 \left(\frac{\hat{P}_i^*}{\theta_i} \right)^{\theta_i}$$

Por lo tanto, el ingreso compensado puede ser calculado partiendo del ingreso original de la siguiente forma

$$I_C = I_O \prod_{i=1}^3 \hat{P}_i^*$$

Variación Equivalente. Es la suma mínima de dinero que exige el consumidor para renunciar a un beneficio (por ejemplo una baja en el precio de bien 1), manteniéndose en el nivel de utilidad final.

$$VE = I_O - I_E$$

Donde I_O representa el ingreso original e I_E representa el ingreso equivalente.

Para realizar el cálculo de la VE requerimos el nivel de ingreso que, tomando los precios originales, le permiten al consumidor obtener el nivel de utilidad alcanzado después del experimento de política económica.

Este nuevo nivel de utilidad se obtiene a partir de la siguiente ecuación

$$\begin{aligned} V^* &= I_d \prod_{i=1}^3 \left(\frac{\theta_i}{P_i^*} \right)^{\theta_i} \\ &= \frac{V}{\prod_{i=1}^3 (P_i^*)^{\theta_i}} \end{aligned}$$

donde V representa el nivel de utilidad original.

El ingreso necesario para alcanzar este nivel de utilidad con los precios originales está definido por la ecuación que sigue

$$\begin{aligned}
I_E &= V^* \prod_{i=1}^3 \left(\frac{P_i}{\theta_i} \right)^{\theta_i} \\
&= \frac{V}{\prod_{i=1}^3 (P_i^* \theta_i)^{\theta_i}} \\
&= \frac{I_O}{\prod_{i=1}^3 (P_i^*)^{\theta_i}}
\end{aligned}$$

Por lo tanto, la *VE* se define como

$$VE = I_O - I_E$$

Experimentos de Política Económica

Con el modelo ya descrito en la parte anterior de este documento caracterizamos una economía que alimentamos con datos de México para el año 2004, ahora planteamos la evaluación de tres escenarios de política económica.

La economía esta agrupada en tres sectores. En el primero se agrupan alimentos y medicinas que están exentos de IVA (sector 1), en el segundo sector está agrupados todos los bienes que están sujetos a este impuesto (sector 2) y en el tercer únicamente la producción de tabaco (sector 3).

Los experimentos son realizados de forma separada para aislar el impacto de la cada política específica. Sin embargo, mostramos un cuarto cuadro de resultados donde analizamos las tres políticas de forma simultánea en el modelo.

El primer experimento consiste en cobrar el IVA al sector 1, en el segundo escenario analizamos incremento en 10 por ciento del un impuesto especial al sector 3, del impuesto

sobre la producción de tabaco y por último, evaluamos el impacto de la reducción en un punto porcentual del ISR

Es relevante el impacto de estas tres políticas sobre los ingresos gubernamentales, el bienestar de consumidor y el nivel de producción del sector alterado en su caso.

El programa utilizado para resolver el sistema de ecuación que caracterizan a nuestra economía es GAMS,

Mediante la utilización de un programa especial para resolver sistemas de ecuaciones no lineales, usaremos GAMS.

Comparación de Equilibrios

Cuadro 1. Cobro del IVA sobre el sector 1 antes exento
(miles de pesos a precios corrientes, 2004)

	Equilibrio original	IVA	Var %
P	1	1	0
P_1	1	0.999	-0.100
P_2	1	1	0
P_3	1	0.999	-0.100
r	1	0.997	-0.287
w	1	1.006	0.582
Y_1	603,352,610	525,897,800	-12.837
Y_2	6,313,666,625	6,391,056,000	1.226
Y_3	5,578,887	5,586,105	0.129
C_1	581,877,600	506,675,800	-12.924
C_2	3,515,542,000	3,515,110,000	-0.012
C_3	5,578,887	5,586,105	0.129
G_1	21,475,010	19,222,020	-10.491
G_2	2,798,124,000	2,875,947,000	2.781
G_3	0	0	0
L_1	109,281,098	94,577,460	-13.455
L_2	2,231,652,680	2,246,362,000	0.659
L_3	1,061,981	1,055,907	-0.572
K_1	494,071,512	431,323,300	-12.700
K_2	4,082,013,945	4,144,749,000	1.537
K_3	4,516,906	4,530,231	0.295
ID	4,638,140,742	4,638,459,000	0.007
IG	3,239,317,816	3,330,049,000	2.801
VE	..	-318,627	..
VC	..	318,627	..
U	..	..	-1.731

Cobro del IVA al sector 1. En el Cuadro 1 tenemos los resultados de la simulación del cobro del IVA al sector 1, lo cual genera efectos negativos sobre este sector pues la producción cae en un 12.83 por ciento, esto a su vez provoca una disminución en la demanda de capital y trabajo por parte de este sector. El capital demandado por el sector 1 cae en 13.45 por ciento y la demanda por trabajo baja 12.70 por ciento.

El consumidor se ve afectado negativamente por esta medida fiscal, su consumo de bien 1 cae en 12.92 por ciento, por otra parte su nivel de consumo del resto de los bienes no se afecta seriamente. El consumo del bien 2 cae sólo 0.01 por ciento mientras que el consumo del bien 3 se incrementa en un 0.12 por ciento.

En cuanto al análisis de bienestar del consumidor se refiere, tenemos que la $VE = -318,627$, esto quiere decir que estando en el equilibrio original es necesario restarle ese monto a su ingreso para que el consumidor se encuentre en el mismo nivel de utilidad que después del experimento de política económica que probamos en este escenario, lo que indica que el consumidor se encuentra peor tras el cambio en precios. Así, la pérdida en bienestar de acuerdo a este indicador equivale al 0.007 por ciento del ingreso inicial.

Ahora bien, tenemos que $VC = 318,627$, lo que implica que a los nuevos precios, el consumidor tendría que recibir ese monto en forma de ingreso para alcanzar su nivel de utilidad original, lo que significa que el incremento en precios por el impuesto nuevo en el sector 1 provoca una disminución en su nivel de bienestar. La pérdida es aproximadamente el 0.007 por ciento de su ingreso original.

El nivel de utilidad del consumidor disminuye en -1.731 por ciento debido al incremento en precios en bienes producidos por el sector 1 a causa de la nueva imposición.

El cobro de IVA en el sector 1 genera efectos positivos sobre los ingresos gubernamentales que incrementan en 2.80 por ciento, sin embargo, su la demanda del gobierno por el bien 1 baja 10.49 por ciento y por el bien 2 únicamente sube en 2.7 por ciento.

Cuadro 2: incremento del Impuesto Especial al Sector 3
(miles de pesos a precios corrientes, 2004)

	Equilibrio original	Impuesto al Tabaco	Variación %
<i>P</i>	1	1	0
<i>P₁</i>	1	1	0
<i>P₂</i>	1	1	0
<i>P₃</i>	1	1	0
<i>r</i>	1	1	0
<i>w</i>	1	1	0
<i>Y₁</i>	603,352,610	603,356,500	0.0006
<i>Y₂</i>	6,313,666,625	6,313,886,000	0.003
<i>Y₃</i>	5,578,887	5,355,750	-4.000
<i>C₁</i>	581,877,600	581,879,700	0.0004
<i>C₂</i>	3,515,542,000	3,515,541,000	-0.00003
<i>C₃</i>	5,578,887	5,355,750	-4.000
<i>G₁</i>	21,475,010	21,476,790	0.008
<i>G₂</i>	2,798,124,000	2,798,345,000	0.008
<i>G₃</i>	0	0	0
<i>L₁</i>	109,281,098	109,279,700	-0.001
<i>L₂</i>	2,231,652,680	2,231,697,000	0.002
<i>L₃</i>	1,061,981	1,019,486	-4.001
<i>K₁</i>	494,071,512	494,076,800	0.001
<i>K₂</i>	4,082,013,945	4,082,189,000	0.004
<i>K₃</i>	4,516.906	4,336,264	-3.999
<i>ID</i>	4,638,140,742	4,638,141,000	0.00002
<i>IG</i>	3,239,317,816	3,239,575,000	0.008
<i>VE</i>	..	-750	..
<i>VC</i>	..	750	..
<i>U</i>	..	..	-0.012

Incremento del impuesto especial al sector 3. En el Cuadro 3 tenemos los resultados de la simulación que afectó al sector 3, un incremento del 10 por ciento al impuesto especial pagado ya por este sector. La producción de este sector como es de esperar se afecta negativamente con la medida fiscal, cae en 4.00 por ciento, y por tanto la demanda por trabajo y capital, 4.00 por ciento y 3.99 por ciento respectivamente.

Nuevamente el consumidor se ve afectado negativamente por la política fiscal, su demanda por el bien 3 cae en 4.00 por ciento, mientras que la demanda por el resto de los bienes prácticamente no sufre cambios lo indica que la demanda de estos bienes es independiente de la variaciones en el precios del bien 3.

En cuanto al análisis de bienestar, de vuelta tenemos que $VE = -750$. La VE tiene signo negativo lo que indica un decremento en el bienestar. Partiendo del equilibrio original, el resultado anterior implica que para dejar al consumidor en el nivel de utilidad después del experimento es necesario restarle ese monto a su ingreso original, el nivel de bienestar del consumidor es menor con el cambio en precios. La pérdida en bienestar representa aproximadamente el 0.00002 por ciento de su ingreso. La pérdida es mucho más reducida que en el experimento anterior.

Adicionalmente, la $VC = 750$. Bajo el nuevo esquema de precios, sería necesario compensar al con esa cantidad su ingreso original para asegurarle el mismo nivel de utilidad que poseía antes del experimento. Por lo tanto hay una pérdida de bienestar.

El nivel de utilidad del consumidor con el incremento del impuesto sobre el sector 3 cae en un 0.01 por ciento.

Ahora revisemos los ingresos gubernamentales, estos incrementan sólo en un 0.008 por ciento. La demanda del gobierno por el bien producido por este sector antes y después del experimento es cero. La demanda por el resto de los bienes sube de forma moderada a causa del pequeño incremento en los ingresos gubernamentales.

Cuadro 3: reducción del ISR
(miles de pesos a precios corrientes, 2004)

	Equilibrio original	Nuevo equilibrio ISR	Variación %
<i>P</i>	1	1	0
<i>P₁</i>	1	1	0
<i>P₂</i>	1	1	0
<i>P₃</i>	1	1	0
<i>r</i>	1	1	0
<i>w</i>	1	0.999	-0.100
<i>Y₁</i>	603,352,610	611,482,300	1.347
<i>Y₂</i>	6,313,666,625	6,305,454,000	-0.130
<i>Y₃</i>	5,578,887	5,661,381	1.479
<i>C₁</i>	581,877,600	590,476,700	1.478
<i>C₂</i>	3,515,542,000	3,568,063,000	1.494
<i>C₃</i>	5,578,887	5,661,381	1.479
<i>G₁</i>	21,475,010	21,005,550	-2.186
<i>G₂</i>	2,798,124,000	2,737,390,000	-2.171
<i>G₃</i>	0	0	0
<i>L₁</i>	109,281,098	110,837,300	1.424
<i>L₂</i>	2,231,652,680	2,230,080,000	-0.070
<i>L₃</i>	1,061,981	1,078,490	1.555
<i>K₁</i>	494,071,512	500,645,000	1.330
<i>K₂</i>	4,082,013,945	4,075,374,000	-0.163
<i>K₃</i>	4,516,906	4,582,899	1.461
<i>ID</i>	4,638,140,742	4,707,337,000	1.492
<i>IG</i>	3,239,317,816	3,168,943,000	-2.173
<i>VE</i>	..	-69,196,300	..
<i>VC</i>	..	69,196,280	..
<i>U</i>	..	..	1.492

Disminución del ISR. El principal efecto es una reducción en los ingresos gubernamentales que caen en 2.17 por ciento, esto genera una disminución del consumo del gobierno. El consumo del bien 1 cae en 2.18 por ciento y el consumo del bien 2 cae en 2.17 por ciento, el consumo del bien 3 es cero antes y después del experimento.

La producción en los tres sectores se ve afecta de forma moderada, el sector 1 incrementa su producción en 1.35 por ciento, la producción del sector 2 cae en 0.13 por ciento y el sector 3 crece 1.5 por ciento.

Las demandas de capital y trabajo se comportan de manera similar a la producción en signo y magnitud.

El ingreso disponible del consumidor incrementa 1.49 por ciento, el efecto de este incremento se divide en mayor consumo de todos los bienes.

La $VE = -69,196,300$ y nuevamente hay una disminución en bienestar que representa aproximadamente 0.015 por ciento del ingreso, mientras que el nivel de la $VC = 69,196,280$ lo que indica una pérdida de bienestar.

Aunque globalmente el nivel de utilidad del consumidor mejora tras el experimento la variación positiva corresponde al 1.49 por ciento.

Cuadro 4. Los tres experimentos de forma simultánea
(miles de pesos a precios corrientes, 2004)

	Equilibrio original	Nuevo equilibrio	Variación %
<i>P</i>	1	1	0
<i>P₁</i>	1	0.999	-0.100
<i>P₂</i>	1	1	0
<i>P₃</i>	1	0.999	-0.100
<i>r</i>	1	0.997	-0.262
<i>w</i>	1	1.005	0.530
<i>Y₁</i>	603,352,610	532,996,600	-11.661
<i>Y₂</i>	6,313,666,625	6,384,111,000	1.116
<i>Y₃</i>	5,578,887	5,442,066	-2.452
<i>C₁</i>	581.877.600	514,174,400	-11.635
<i>C₂</i>	3,515,542.000	3,567,611,000	1.481
<i>C₃</i>	5,578,887	5,442,066	-2.452
<i>G₁</i>	21,475,010	18,822,180	-12.353
<i>G₂</i>	2,798,124,000	2,816,500,000	0.657
<i>G₃</i>	0	0	0
<i>L₁</i>	109,281,098	95,915,240	-12.231
<i>L₂</i>	2,231,652,680	2,245,051,000	0.600
<i>L₃</i>	1,061,981	1,029,328	-3.075
<i>K₁</i>	494,071,512	437,083,800	-11.534
<i>K₂</i>	4,082,013,945	4,139,106,000	1.399
<i>K₃</i>	4,516,906	4,412,764	-2.306
<i>ID</i>	4,638,140,742	4,707,658,000	1.499
<i>IG</i>	3,239,317,816	3,261,161,000	0.674
<i>VE</i>	..	-69,517,100	..
<i>VC</i>	..	69,517,110	..
<i>U</i>	..	..	-0.277

Experimentos simultáneos. Como último ejercicio tenemos en el Cuadro 4 los resultados de ejecutar las tres políticas fiscales en forma simultánea. La producción se ve afectada negativamente como era de esperarse en el sector 1 que cae 11.67 por ciento y en el sector 3 con una disminución del 2.45 por ciento. La producción del sector 2 tuvo un incremento moderado, 2.45 por ciento. Estos efectos se deben al cobro del IVA, el incremento del impuesto especial sobre el sector 3 y por último la reducción del ISR generó un efecto positivo, posiblemente en todos los sectores, pero solo en el sector 2 no fue contrarrestado para quedar en un efecto positivo aunque moderado.

Las demandas de trabajo y capital se movieron en el mismo sentido que la producción de cada sector. La demanda de trabajo en el sector 1 cayó 12.23 por ciento, subió 0.60 por ciento en el sector 2 y se disminuyó en 11.53 por ciento en el sector 3. La demanda de capital disminuyó 11.53 por ciento en el sector 1, subió 1.39 por ciento en el sector 2 y bajó 2.30 por ciento en el sector 3.

Los ingresos gubernamentales sólo se incrementaron en 0.67 por ciento, mientras que el consumo del gobierno del bien 1 cayó en 12.35 por ciento, el consumo del bien 2 subió 0.6 por ciento. El consumo del bien 3, antes y después del experimento, es cero.

El ingreso disponible del consumidor se incrementó en 1.49 por ciento, esto a causa de la disminución del ISR. Sin embargo, su nivel de consumo del bien 1 se afectó seriamente, cayó 11.63 por ciento, el consumo del bien 3 igualmente bajo aunque sólo en 2.45 por ciento y el consumo del bien 3 subió 1.48 por ciento.

Para el análisis de bienestar del consumidor nuevamente nos centramos en la variación compensada y equivalente.

La $VE = -69,517,100$ esto quiere decir que hay una pérdida de bienestar, pues partiendo del equilibrio original es requerido limitar al consumidor en ese este monto para dejarlo en el

nivel de bienestar equivalente al que tendría después del experimento, es decir, en un nivel de utilidad menor.

La $VC = 69,517,110$, al consumidor se le tendría que dar este monto para que bajo el nuevo esquema de precios obtenga el nivel de utilidad del que gozaba originalmente. Por lo tanto hay una pérdida de bienestar.

El nivel de utilidad del consumidor después de aplicar las tres políticas fiscales disminuye, el consumidor tiene una pérdida de bienestar.

4. Conclusiones

El cobro del IVA en sector 1 antes exento, bajo el análisis de forma aislada, impacta positivamente en los ingresos gubernamentales, negativamente en el nivel de producción del sector relevante y en el bienestar del consumidor.

El incremento del impuesto especial sobre el sector 3 también genera un incremento aunque menor, de los ingresos gubernamentales, una disminución menor sobre la producción del sector y el bienestar del consumidor se afecta negativamente.

La disminución del ISR tiene un efecto positivo sobre el consumidor, tanto su ingreso disponible como su nivel de bienestar aumentan. Los ingresos gubernamentales disminuyen evidentemente. La producción de los sectores es afectada de forma menor.

Cuadro 5. Resumen de efectos (+ ó -)

	IVA	IE Tabaco	ISR	Experimento Simultáneo
Ingresos gubernamentales	+	+	-	+
Bienestar de consumidor	-	-	+	-
Producción del sector relevante	-	-	+	-

En el Cuadro 5 muestra de manera esquemática el signo de los efectos de uno de los escenarios de política económica que analizamos en el documento.

El efecto general es negativo, el bienestar del consumidor se ve disminuido así como el nivel de producción. En los ingresos gubernamentales hay un efecto positivo, el mejor desempeño se obtiene a partir del cobro del IVA.

Sin embargo, el análisis tiene sus limitantes debido a los fuertes supuestos bajo los cuales esta especificado el modelo.

La principal limitante es la consideración de un consumidor representativo lo que reduce la capacidad de predicción del modelo y limita el análisis en el caso del impuesto sobre la renta al asumir una tasa única.

Bibliografía

INEGI, Banco de Información Económica, www.inegi.gob.mx

OECD (2006), *Consumption Tax Trends: VAT/GST and Excise Rates, Trends and Administration Issues*, París.

_____ (2005), *OECD in figures*, París.

Peréz, Arturo (2005), *“Equilibrio General Aplicado: Modelos Estáticos”*, México, documento preliminar.

SHCP, Estadísticas Oportunas de Finanzas Públicas y Deuda Pública, www.shcp.gob.mx

SAT, www.sat.gob.mx

Stiglitz, Joseph E. (2000), *“Economics of the public sector”*, New York, W.W. Norton.

Úrzua, Carlos M. (2002), *“Ejercicios de teoría microeconómica”*, México, El Colegio de México.