

# EFECTOS DE LA ACCION DEL SERVICIO DE IMPUESTOS INTERNOS SOBRE LA RECAUDACION DE IVA Y RENTA

E. Engel, A. Galetovic, C. Raddatz

Septiembre, 1998

## 1 Introducción

El objetivo de este estudio es estimar, mediante métodos econométricos, las relaciones existentes entre la recaudación tributaria y variables asociadas a la acción del Servicio de Impuestos Internos.

Con este fin se estima una serie de relaciones econométricas, distinguiendo en forma separada los determinantes de la recaudación de IVA y de Impuesto a la Renta. Adicionalmente, la relación existente entre la evasión de Impuesto al Valor Agregado e Impuesto a la Renta motiva considerar especificaciones que estiman simultáneamente los determinantes de la recaudación agregada de IVA y Renta.

Los resultados obtenidos indican que el gasto total en el Servicio de Impuestos Internos es un determinante importante de la recaudación impositiva. En efecto, una conclusión conservadora es que por cada dólar adicional de gasto del SII la recaudación de IVA aumenta en alrededor de 40 dólares. Por otra parte, en el caso de la relación entre gasto del SII y recaudación de Impuesto a la Renta, las estimaciones obtenidas no son suficientemente precisas

como para obtener conclusiones al respecto.

El presente documento se divide en cinco secciones y dos apéndices. La primera sección es la presente introducción. La sección 2 presenta la metodología y resultados obtenidos al estimar los determinantes de la recaudación de Impuesto al Valor Agregado. La sección 3 aborda el Impuesto a la Renta. La sección 4 se centra en la estimación de los determinantes de la recaudación total (IVA más Renta). La última sección del documento presenta conclusiones generales sobre los resultados obtenidos. Los apéndices presentan la derivación de las ecuaciones econométricas estimadas en las distintas secciones del estudio.

## 2 Impuesto al Valor Agregado

### 2.1 Modelo

Considerando las series de datos disponibles, se optó por un modelo que supone que la recaudación por IVA depende de<sup>1</sup>:

- ◆ Tasa de Impuesto al Valor Agregado.
- ◆ Intensidad de la acción del SII.
- ◆ Evolución del ciclo económico.

Como medidas de la intensidad de la acción del SII se consideraron las siguientes alternativas:

1. Gasto Total del Servicio de Impuestos Internos.
2. Gasto en Personal del Servicio de Impuestos Internos.
3. Número de Funcionarios del Servicio de Impuestos Internos.

Por otra parte, para capturar la evolución del ciclo económico se utilizó la tasa de crecimiento del PIB.

En base a lo anterior se planteó el siguiente modelo econométrico<sup>2</sup>:

$$\ln\left(\frac{R_{t,t}^*}{Y_t^*}\right) = \alpha + \beta \ln(\tau_t^*) + \gamma \ln\left(\frac{Y_t^*}{Y_{t-1}^*}\right) + \delta \ln\left(\frac{A_t^*}{Y_t^*}\right) + \epsilon_t$$

Donde la relación se ha planteado en logaritmos a fin de interpretar los parámetros como elasticidades, las distintas variables han sido normalizadas usando el nivel de Producto Interno

---

<sup>1</sup>Se podría pensar en otros determinantes de la recaudación tributaria, tales como la efectividad de la acción del SII, el nivel de sanciones y la aceptación del sistema tributario. Estas variables no fueron utilizadas debido a las dificultades que presenta su cuantificación.

<sup>2</sup>Esta ecuación es una forma reducida de un modelo de dos ecuaciones "estructurales", para detalles véase el Apéndice A.

Bruto ( $Y$ ) y corresponden a:

$\frac{R_{i,t}}{Y_t}$  = Recaudación por IVA normalizada por el nivel de Producto.

$\tau_t$  = Tasa de Impuesto al Valor Agregado.

$\ln(\frac{Y_t}{Y_{t-1}})$  = Tasa de crecimiento del PIB.

$\frac{A_t}{Y_t}$  = Intensidad de la acción del SII normalizada.

De acuerdo a lo antes mencionado la variable  $A_t$  puede corresponder a:

$A_{1,t}$  = Gasto total del SII.

$A_{2,t}$  = Gasto en personal del SII.

$A_{3,t}$  = Número de funcionarios del SII.

## 2.2 Datos

Para la realización de las estimaciones se dispuso, para cada una de las variables antes mencionadas, de series anuales para el período 1981 a 1997<sup>3</sup>.

## 2.3 Resultados

Los resultados obtenidos para los parámetros del modelo al realizar las regresiones de las distintas especificaciones funcionales y los estadísticos relevantes: desviación estándar ( $SD$ ),  $R^2$  y Durbin Watson ( $DW$ ), se presentan en el Cuadro 1.

Puede observarse en el Cuadro 1 que los valores obtenidos para los estadísticos  $DW$  son

---

<sup>3</sup>Para el PIB se usaron las series revisadas del Banco Central publicadas en 1998.

LHS: $\ln(\frac{Y_{1,t}^*}{Y_t^*})$ . Desviación estándar entre paréntesis								
	$\alpha$	$\ln(\tau_0)$	$\ln(\frac{Y_t}{Y_{t-1}})$	$\ln(\frac{\Delta_{1,t}}{Y_t^*})$	$\ln(\frac{\Delta_{2,t}}{Y_t^*})$	$\ln(\frac{\Delta_{3,t}}{Y_t^*})$	$R^2$	DW
1	0.53 (0.83)	0.22 (0.17)	0.60 (0.21)	0.52 (0.08)			0.79	1.30
2	0.13 (1.05)	0.23 (0.22)	0.44 (0.25)		0.45 (0.09)		0.68	1.18
3	-4.71 (1.46)	0.71 (0.44)	-0.20 (0.42)			-0.02 (0.03)	0.08	0.89

Tabla 1: Ecuaciones de IVA.

relativamente pequeños, lo cual sugiere la presencia de autocorrelación de las perturbaciones del modelo. Para verificar si la autocorrelación estaba presente y si su incorporación al modelo afectaba los estimadores obtenidos se reestimaron las ecuaciones del modelo mediante el procedimiento de Prais-Winsten<sup>4</sup>. Las estimaciones obtenidas a partir de este método para las tres especificaciones funcionales utilizadas se presentan en el Cuadro 2.

LHS: $\ln(\frac{Y_{1,t}^*}{Y_t^*})$ . Desviación estándar entre paréntesis								
	$\alpha$	$\ln(\tau_0)$	$\ln(\frac{Y_t}{Y_{t-1}})$	$\ln(\frac{\Delta_{1,t}}{Y_t^*})$	$\ln(\frac{\Delta_{2,t}}{Y_t^*})$	$\ln(\frac{\Delta_{3,t}}{Y_t^*})$	$\log L$	SS E
1	0.31 (0.89)	0.21 (0.17)	0.54 (0.17)	0.48 (0.09)			34.7	0.02
2	-0.46 (1.09)	0.32 (0.21)	0.43 (0.22)		0.40 (0.11)		30.8	0.03
3	-3.02 (0.85)	0.27 (0.25)	0.20 (0.22)			0.03 (0.04)	26.6	0.04

Tabla 2: Ecuaciones de IVA: Prais-Winsten.

Puede observarse en este cuadro (Cuadro 2) que los parámetros obtenidos al incorporar la posibilidad de autocorrelación en la estimación son muy similares a aquellos obtenidos

<sup>4</sup>Este procedimiento es utilizado para incorporar la presencia de autocorrelación de primer orden entre las perturbaciones y corresponde a un método iterativo basado en el uso de Mínimos Cuadrados Generalizados y en la estimación del coeficiente de autocorrelación a partir de los errores estimados de la especificación original. Para mayor detalle sobre el método puede consultarse el texto *Econometric Analysis* de W. E. Greene.

mediante Mínimos Cuadrados Ordinarios.

## 2.4 Interpretación de Resultados

A partir de las estimaciones realizadas y usando como criterio de selección el valor de  $F^2$  para las estimaciones de Mínimos Cuadrados Ordinarios y de la verosimilitud ( $\log L$ ) para las estimaciones realizadas mediante Prais-Winsten, observamos que bajo ambos métodos de estimación la especificación que presenta el mejor ajuste es la número 1. Esta ecuación indica que:

- ◆ La elasticidad de la recaudación (como porcentaje del PIB) respecto al gasto total del Servicio de Impuestos Internos (también como porcentaje del PIB) es alrededor de 0.52<sup>6</sup>. Siendo conservadores, si tomamos el valor estimado menos dos desviaciones estándar, tenemos que la elasticidad todavía es apreciable: 0.36.

La interpretación de este resultado es que si el gasto total del Servicio de Impuestos Internos, como fracción del PIB, aumenta en un punto porcentual, la recaudación (también como porcentaje del PIB) aumentará en un 0.52%. Considerando los valores del producto, del gasto y de la recaudación del año 1997 (último año del que se disponen datos de gasto en el SII), esto implica que (considerando el PIB constante) por cada dólar adicional que se asigne al SII, la recaudación por concepto de IVA aumenta en aproximadamente 45 dólares<sup>6,7</sup>.

---

<sup>6</sup>Este estimador corresponde al obtenido usando toda la serie de datos disponible: 1981-1997. Debe destacarse que la estimación es robusta ante el período de estimación utilizado: si se considera el período 81-95 el estimador puntual es de 0.53 con una desviación estándar de 0.09 y al utilizar el período 85-96 el estimador puntual cambia a 0.56 con una desviación estándar de 0.12.

<sup>6</sup>Tomando la estimación conservadora de la elasticidad, la cual resta dos desviaciones estándar a la estimación puntual (0.36), tenemos que por dólar adicional asignado al SII obtenemos un aumento de recaudación de aproximadamente 33 dólares.

<sup>7</sup>Si bien los resultados obtenidos indican que, en términos generales, la elasticidad de la recaudación respecto al gasto es grande, debemos ser cuidadosos con los montos involucrados. Esto se debe a que se contó con pocas observaciones, algunas de las cuales correspondían a años de gran desajuste económico. En cualquier caso, los estimadores parecen robustos respecto al tamaño de muestra y el ajuste obtenido es bueno considerando las pocas observaciones.

- ◆ La elasticidad de la recaudación respecto a la relación entre el PIB corriente y el rezagado es de aproximadamente 0.60.
- ◆ La elasticidad de la recaudación de IVA respecto a la tasa impositiva es de aproximadamente 0.22, pero no es estadísticamente significativo<sup>6</sup>.

## 3 Impuesto a la Renta

### 3.1 Modelo

Para estimar los determinantes de la recaudación de Impuesto a la Renta se plantea en esta sección un modelo similar al utilizado para la recaudación de IVA, el que supone que la recaudación depende de los siguientes factores:

- ◆ Tasa de Impuesto a la Renta
- ◆ Intensidad de la acción del SII.
- ◆ Evolución del ciclo económico.

Debido a que el Impuesto a la Renta considera tanto el impuesto a las empresas, (consistente en una tasa única) como el impuesto a las personas (basado en tasas marginales crecientes con el ingreso), se consideraron dos medidas para la tasa de Impuesto a la Renta:

1. La tasa de Impuesto de Primera Categoría.
2. Una medida de la tasa de Impuesto a la Renta de las personas: Esta consistió en la tasa media enfrentada por un individuo que en 1980 percibía una renta de 100 UTM, la cual

---

<sup>6</sup>Si el PIB correspondiera exactamente a la base imponible del IVA deberíamos esperar una elasticidad cercana a 1. Sin embargo, considerando el valor del estimador puntual y su desviación estándar, así como el hecho de que el PIB fue usado como una proxy de la verdadera base imponible, el estimador obtenido es razonable. No se usó la base real del IVA porque su obtención requería usar información de Cuentas Nacionales la cual no es confiable para estos fines.

evoluciona según la tasa de crecimiento de los salarios reales<sup>9</sup>.

En base a lo anterior, el modelo utilizado es:

$$\ln\left(\frac{R_{2,t}}{Y_t}\right) = \alpha + \beta_1 \ln(\tau_{1,t}) + \beta_2 \ln(\tau_{2,t}) + \gamma \ln\left(\frac{Y_t}{Y_{t-1}}\right) + \delta \ln\left(\frac{A_t}{Y_t}\right) + \epsilon_t. \quad (1)$$

Donde al igual que en el caso anterior la relación se ha planteado en logaritmos y las distintas variables han sido normalizadas usando el nivel de Producto ( $Y$ ). La notación es igual a la anterior excepto las siguientes variables:

$\frac{R_{2,t}}{Y_t}$  = Recaudación por Impuesto a la Renta normalizada.

$\tau_{1,t}$  = Tasa de Impuesto de Primera Categoría.

$\tau_{2,t}$  = Medida de la Tasa del Impuesto a las Personas, la cual corresponde a la tasa media enfrentada por un individuo representativo, cuyo salario real va aumentando con la tasa de crecimiento de los salarios en la economía.

## 3.2 Datos

Al igual que en el caso del IVA, las estimaciones se realizaron con información de cada una de las series recién mencionadas en el período 1981 a 1997. La fuente de información fue el Servicio de Impuestos Internos.

## 3.3 Resultados

En el Cuadro 3 se presentan los resultados de la especificación dada por la ecuación (1) para las tres posibles medidas de intensidad de acción del SII. Como puede observarse, el mejor

---

<sup>9</sup>Las estimaciones que siguen también se hicieron considerando una renta inicial de 150 UTM obteniendo resultados similares.



ajuste se obtiene para la especificación que considera como medida de la intensidad de la acción del SII el gasto total del servicio.

LHS: $\ln(\frac{R_{t,t}}{Y_t})$ Desviación estándar entre paréntesis											
	c	$\tau_{1,t}$	$\tau_{2,t}^A$	$\frac{Y_t}{Y_{t-1}}$	$\frac{A_{t,t}}{Y_t}$	$\frac{A_{t,t}}{Y_t}$	$\frac{A_{t,t}}{Y_t}$	$R^2$	$\bar{R}^2$	AK	DW
1	-4.99 (3.11)	1.31 (0.26)	0.22 (0.30)	-0.65 (1.03)	0.34 (0.37)			0.82	0.76	-3.44	1.65
2	-10.15 (2.74)	1.28 (0.26)	0.47 (0.28)	-1.26 (1.03)		-0.29 (0.32)		0.82	0.75	-3.44	1.47
3	-7.92 (0.67)	0.87 (0.54)	0.53 (0.31)	-1.03 (0.98)			-0.09 (0.10)	0.82	0.75	-3.43	1.46

Tabla 3: Ecuaciones de Renta.

### 3.4 Interpretación de Resultados

Como se observa en el Cuadro 3, la especificación que presenta el mejor ajuste es aquella que utiliza como medida de la intensidad de la acción del SII el gasto total (especificación (1)). La única conclusión que obtenemos de estos resultados es que la tasa de impuesto de primera categoría es un determinante importante de la recaudación. En efecto, un aumento de un punto porcentual en la tasa de primera categoría aumentaría la recaudación en alrededor de 36 millones de dólares.

La imprecisión de los parámetros estimados para el resto de las variables del modelo no nos permite adelantar conclusiones acerca de cuál es su efecto en la recaudación de impuesto a la renta. En particular, el parámetro estimado para el efecto del gasto del SII no es estadísticamente significativo. Más aún, al realizar la estimación para el período 1985-97, el parámetro estimado no es ni estadística ni económicamente significativo<sup>10</sup>.

<sup>10</sup>Es posible obtener estimadores significativos para el parámetro asociado al gasto del SII al considerar como variables explicativas solamente la tasa de primera categoría y el gasto del SII. Sin embargo, esta estimación es muy sensible a cambios en la muestra.

## 4 Estimación conjunta

Se consideran dos alternativas para el análisis conjunto de la recaudación de IVA y Renta:

1. Estimar una relación econométrica para la recaudación total (IVA más Renta) similar a las planteadas para IVA y Renta por separado (secciones 2 y 3).
2. Utilizar un modelo que incorpore la relación existente entre IVA y Renta pero que estima separadamente la influencia de las variables en la recaudación de cada tipo de impuesto.

### 4.1 Recaudación total

#### 4.1.1 Modelo

En este caso se planteó un modelo en que la recaudación total depende de las variables consideradas anteriormente como determinantes del IVA y del Impuesto a la Renta. El modelo viene dado por:

$$\ln\left(\frac{R_t^*}{Y_t^*}\right) = \alpha + \beta_1 \ln(\tau_{1,t}) + \beta_2 \ln(\tau_{2,t}) + \beta_3 \ln(\tau_{3,t}) + \gamma \ln\left(\frac{Y_t^*}{Y_{t-1}^*}\right) + \delta \ln\left(\frac{A_t^*}{Y_t^*}\right) + \epsilon_t. \quad (2)$$

Donde la notación es la utilizada en la sección 3 excepto por las siguientes variables:

$\frac{R_t^*}{Y_t^*}$ : Recaudación *total* (IVA más Renta) como fracción del producto.

$\tau_{i,t}$ : Tasa de Impuesto al Valor Agregado.

#### 4.1.2 Datos

Las series utilizadas para la estimación econométrica son las mismas que en las secciones 2 y 3. La extensión y origen de las series se detalla en las secciones 2.2 y 3.2.

### 4.1.3 Resultados

Los resultados de la estimación de la ecuación (2) se presentan en los Cuadros 4 y 5. En el Cuadro 4 se incluyen los resultados obtenidos usando como método de estimación Mínimos Cuadrados Ordinarios, mientras en el Cuadro 5 se presenta la corrección por autocorrelación de los resultados usando el procedimiento de Prais-Winsten.

LHS: IVA + Renta. Desviación estándar entre paréntesis										
	$\alpha$	$\tau_{1\alpha}$	$\tau_{2\alpha}$	$\tau_{3\alpha}$	$\frac{Y_t}{Y_{t-1}}$	$\ln(\frac{\Delta_{1t}}{Y_t})$	$\ln(\frac{\Delta_{2t}}{Y_t})$	$\ln(\frac{\Delta_{3t}}{Y_t})$	$R^2$	DW
1	-2.77 (1.22)	0.40 (0.06)	0.15 (0.07)	0.50 (0.19)	0.29 (0.23)	0.33 (0.09)			0.94	1.53
2	-5.41 (1.55)	0.42 (0.09)	0.25 (0.09)	0.73 (0.27)	0.16 (0.32)		0.09 (0.11)		0.89	1.18
3	-6.75 (0.98)	0.38 (0.18)	0.31 (0.10)	0.89 (0.28)	0.10 (0.31)			-0.01 (0.04)	0.88	1.38

Tabla 4: Recaudación total: IVA más Renta (MCO).

LHS: IVA + Renta. Desviación estándar entre paréntesis										
	$\alpha$	$\tau_{1\alpha}$	$\tau_{2\alpha}$	$\tau_{3\alpha}$	$\frac{Y_t}{Y_{t-1}}$	$\ln(\frac{\Delta_{1t}}{Y_t})$	$\ln(\frac{\Delta_{2t}}{Y_t})$	$\ln(\frac{\Delta_{3t}}{Y_t})$	$\log L$	sse
1	-2.94 (1.15)	0.38 (0.07)	0.17 (0.07)	0.53 (0.18)	0.29 (0.19)	0.32 (0.10)			37.1	0.01
2	-4.91 (1.35)	0.38 (0.10)	0.26 (0.09)	0.67 (0.22)	0.19 (0.24)		0.13 (0.11)		32.1	0.02
3	-6.11 (0.85)	0.42 (0.15)	0.28 (0.09)	0.71 (0.25)	0.11 (0.25)			0.006 (0.03)	31.3	0.02

Tabla 5: Recaudación total: IVA más Renta (Prais-Winsten).

### 4.1.4 Interpretación de Resultados

Usando como criterio de selección de especificaciones el valor de  $R^2$  para las estimaciones por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) y el de la verosimilitud ( $\log L$ ) para las estimaciones

por Prais-Winsten (PW), tenemos que en ambos casos el mejor ajuste corresponde a la especificación 1. Puede observarse además que los parámetros estimados mediante MCO y PW son muy similares. De entre ambas regresiones escogemos el conjunto de parámetros obtenido mediante Prais-Winsten<sup>11</sup>. En base a estos parámetros es posible observar que:

- ◆ La elasticidad de la recaudación total (como fracción del PIB) respecto a la tasa de primera categoría es alrededor de 0.35.
- ◆ La elasticidad de la recaudación total respecto a la tasa de impuesto a las personas es de 0.17.
- ◆ La elasticidad de la recaudación total respecto de la tasa de IVA es alrededor de 0.53.
- ◆ La imprecisión de los parámetros obtenidos para el efecto del ciclo económico sobre la recaudación no nos permite hacer afirmaciones al respecto.
- ◆ La elasticidad de la recaudación respecto del gasto total del Servicio de Impuestos Internos es alrededor de 0.32. Esto nos dice que por cada dólar adicional de gasto del SII la recaudación total aumenta en 45 dólares.

## 4.2 Estimación simultánea

### 4.2.1 Modelo

En este caso se planteó un modelo que incorpora el hecho de que la evasión de IVA influye sobre la evasión de Renta en el sentido que cada peso de evasión de IVA conlleva una evasión en renta debido a que la venta fraudulenta no es declarada en los ingresos. La derivación del

---

<sup>11</sup>Una posible justificación es que las estimaciones realizadas mediante Mínimos Cuadrados Generalizados son al menos tan eficientes como las realizadas mediante Mínimos Cuadrados Ordinarios.

modelo se presenta en el apéndice B. Esta lleva al siguiente sistema de ecuaciones:

$$\begin{aligned}\ln(I_{i,t}^{sun}) &= \alpha^{sun} + \beta^{sun} \ln(\tau_{i,t}^{sun}) + \gamma^{sun} \ln\left(\frac{Y_{i,t}}{Y_{i,t-1}}\right) + \delta^{sun} \ln(A_{1,i}) + \varepsilon_{i,t}^{sun}, \\ \ln(I_{i,t}^{mtn}) &= \alpha^{mtn} + \beta_1^{mtn} \ln(\tau_{i,t}^1) + \beta_2^{mtn} \ln(\tau_{i,t}^2) + \beta_3^{mtn} \ln(\tau_{i,t}^{sun}) + \gamma^{mtn} \ln\left(\frac{Y_{i,t}}{Y_{i,t-1}}\right) + \delta^{mtn} \ln(A_{1,i}) + \varepsilon_{i,t}^{mtn}.\end{aligned}\tag{3}$$

La derivación del modelo nos permite concluir que si bien en cada una de las ecuaciones los errores son normales iid, existe correlación entre las perturbaciones contemporáneas de las ecuaciones, es decir,  $\text{cov}(\varepsilon_{i,t}^{sun}, \varepsilon_{i,t}^{mtn}) \neq 0$ .

Ante situaciones de este tipo, lo apropiado es estimar los parámetros de ambas ecuaciones simultáneamente, a fin de aprovechar la información sobre las características de la matriz de varianzas-covarianzas. De no hacerlo así, los parámetros obtenidos serían ineficientes. El método de estimación usado en estos casos es SUR (*Seemingly Unrelated Regressions*).

#### 4.2.2 Datos

Las series utilizadas para la estimación econométrica son las mismas que en las secciones 2 y 3. La extensión y origen de las series se detalla en las secciones 2.2 y 3.2.

#### 4.2.3 Resultados

En el Cuadro 6 se presentan los resultados para la estimación SUR de la especificación que utiliza como medida de la intensidad de la acción del SH el gasto total. Esto se debe a que ésta ha sido la especificación con mejores resultados en todos los ejercicios anteriores y a que en el caso de SUR no existe una medida de ajuste que permita comparar estimaciones directamente. Las estimaciones de las especificaciones que utilizan otras medidas de la intensidad de acción del SH fueron realizadas y arrojaron nuevamente parámetros sin sentido económico.

### 4.3 Interpretación de Resultados

Los estimadores presentados en el Cuadro 6 indican que:

$I_x^{sun} = a^{sun} + b^{sun} r_x^{sun} + c^{sun} \left( \frac{Y_x}{Y_{x-1}} \right) + g^{sun} A_{1,x} + \epsilon_x^{sun}$ $I_x^{rin} = a^{rin} + b_1^{rin} r_x^{1} + b_2^{rin} r_x^{2} + b_3^{rin} r_x^{sun} + c^{rin} \left( \frac{Y_x}{Y_{x-1}} \right) + g^{rin} A_{1,x} + \epsilon_x^{rin}$	
Desviación estándar entre paréntesis	
Parámetro	SUR <sub>1</sub>
$a^{sun}$	0.53 (0.73)
$b^{sun}$	0.22 (0.14)
$c^{sun}$	0.60 (0.18)
$g^{sun}$	0.52 (0.07)
$a^{rin}$	-10.98 (4.45)
$b_1^{rin}$	1.47 (0.23)
$b_2^{rin}$	0.40 (0.25)
$b_3^{rin}$	0.94 (0.71)
$c^{rin}$	-0.69 (0.84)
$g^{rin}$	0.01 (0.35)

Table 6: Estimación por SUR.

- La elasticidad de la recaudación de IVA respecto a la tasa de IVA es alrededor de 0.22<sup>12</sup>.
- La elasticidad de la recaudación de Impuesto a la Renta respecto a la tasa de Primera Categoría es alrededor de 1.47.
- La elasticidad de la recaudación de IVA respecto al gasto total del Servicio de Impuestos Internos es de 0.52. En el caso de la recaudación de Impuesto a la Renta el parámetro

<sup>12</sup>No hemos considerado el efecto de la tasa de IVA sobre la recaudación de Renta debido a que:

- El parámetro es impreciso.
- No es claro que el signo del parámetro sea el correcto.

estimado no es estadística ni económicamente significativo<sup>13,14</sup>. Lo anterior nos indica que por cada dólar adicional de gasto del SII la recaudación total aumentaría en alrededor de 48 dólares los cuales provendrían íntegramente de mayor recaudación de IVA.

- ◆ La elasticidad de la recaudación de IVA respecto del ciclo económico es de alrededor de 0.60.
- ◆ No es posible concluir nada respecto a la importancia del ciclo económico y la tasa de Global Complementario en la recaudación de impuesto a la Renta.

## 5 Conclusiones

Los resultados obtenidos en este estudio permiten concluir que la intensidad de la acción del Servicio de Impuestos Internos, en particular el gasto total del servicio, es un significativo determinante de la recaudación tributaria. Concretamente:

- ◆ Considerando los estimadores puntuales obtenidos en las ecuaciones de IVA y Renta por separado (secciones 2 y 3 respectivamente), por cada dólar adicional de gasto del SII la recaudación aumenta en 63 dólares, de los cuales 48 corresponden a mayor recaudación de IVA y 15 a mayor recaudación de Impuesto a la Renta. Al considerar los estimadores puntuales menos una desviación estándar, cada dólar de gasto adicional aumentaría la

---

<sup>13</sup>Esto no indica que el gasto del SII no tenga ningún efecto sobre la recaudación de Impuesto a la Renta, ya que el intervalo de confianza del estimador es lo suficientemente amplio como para incluir escenarios donde sí hay efectos importantes.

<sup>14</sup>Es necesario notar que todas las ecuaciones estimadas para el Impuesto a la Renta fueron imprecisas. Una posible causa es que la serie de recaudación de impuesto a la renta utilizada no sea la apropiada. Los datos de recaudación de Impuesto a la Renta fueron estimados a partir de los impuestos declarados ya que no se contó con información directa sobre los montos recaudados. Lo anterior se debe a que la información sobre recaudación se almacena asociada al año en que se registra el ingreso tributario correspondiente. Sin embargo, el impuesto Global Complementario y el de Primera Categoría se pagan el año siguiente al año en que se generó el ingreso, por lo cual la recaudación de estos impuestos en un año dado corresponde a actividades del año anterior. La recaudación correspondiente a los ingresos generados en cada año se estimó con datos de la Tesorería General de la República, suponiendo que las declaraciones de Primera Categoría y Global Complementario de un año corresponden a las actividades del año anterior. Sin embargo, la suma de las declaraciones no es igual a lo recaudado ya que existe una serie de ajustes que no pueden ser asociados directamente a alguno de los impuestos.

recaudación en 40 dólares, los cuales provendrían completamente de mayor recaudación de IVA.

- ◆ La estimación combinada realizada para la recaudación total (IVA más Renta) (sección 4.1) indica que por cada dólar adicional de gasto del SII la recaudación aumenta en 45 dólares. En este caso, una estimación conservadora indica un aumento de 33 dólares.
- ◆ La estimación que considera la relación existente entre la evasión de IVA y la evasión de Renta (estimación realizada mediante SUR, sección 4.2) indica que por cada dólar adicional de gasto del SII la recaudación tributaria aumenta en 45 dólares, los cuales provienen únicamente de mayor recaudación de IVA.

Una medida conservadora del efecto de aumentos en el gasto del SII sobre la recaudación tributaria indica que por cada dólar adicional de gasto del SII la recaudación total (IVA más Renta) aumenta en 40 dólares, los cuales corresponden íntegramente a mayor recaudación de IVA<sup>16</sup>.

Es posible argumentar que el rendimiento en recaudación de los recursos gastados por el SII debe presentar retornos decrecientes, sobre todo si los recursos con que cuenta el SII crecen drásticamente. Esto implicaría que el aumento en recaudación asociado a un dólar adicional de gasto del SII dado por las elasticidades obtenidas en el estudio no sería válido para cualquier nivel de gasto. Respecto a este punto cabe hacer dos consideraciones. En primer lugar, las estimaciones “conservadoras” del efecto del gasto sobre la recaudación corresponden a una cota inferior de lo que ocurriría al aumentar el gasto del SII. Probablemente, aún considerando la presencia de retornos decrecientes para algunos niveles de gasto, el efecto sobre la recaudación sería mayor que el dado por nuestra estimación conservadora. En segundo lugar, el argumento de retornos decrecientes es válido cuando las predicciones que se realizan evalúan la variable independiente, en este caso el gasto del SII como fracción del PIB, en valores alejados del

---

<sup>16</sup> Este es el menor valor entre aquel obtenido estimando sólo recaudación de IVA y aquel obtenido mediante SUR. No se considera el caso en que se estiman la suma de IVA y Renta simultáneamente, debido a que obviamente en este caso las desviaciones standard de los estimadores serán mayores.



rango de valores comprendidos en la muestra usada para la estimación econométrica. Los valores tomados por el gasto como fracción del PIB en el período considerado (1981 a 1997), oscilan entre un 0.06 y 0.13% del PIB. Luego, el argumento de retornos decrecientes pierde validez si, en el escenario proyectado, el gasto del SII se encuentra dentro de ese rango, lo cual efectivamente sucede para cambios bastante drásticos del presupuesto del SII. De hecho, un aumento del presupuesto del SII inferior al 40% (real) significa que el gasto del SII, como fracción del PIB, permanece dentro de los rangos de valores utilizados en la estimación, por lo cual en tal caso el argumento de retornos decrecientes no es relevante.

## Apéndice

### A Planteamiento econométrico: IVA y Renta

El modelo utilizado en este estudio, tanto en el caso del Impuesto al Valor Agregado como del Impuesto a la Renta, corresponde a una forma reducida de un modelo que considera explícitamente la influencia de la evasión sobre la recaudación. A continuación se plantea el modelo extendido y su relación con el modelo utilizado. La derivación se presenta para el caso del IVA; el caso del Impuesto a la Renta y de la recaudación total (IVA más Renta) es análogo.

Consideremos que la recaudación de IVA como porcentaje del PIB depende de la tasa del impuesto y de la evasión como fracción del PIB, es decir:

$$\ln\left(\frac{R_t^*}{Y_t^*}\right) = \alpha_1 + \beta_1 \ln(\tau_t^*) + \gamma_1 \ln(E_t^*) + \phi_t^*, \quad (4)$$

donde la notación es la usual y  $E_t^*$  representa la tasa de evasión de IVA en el período  $t$ .

Por otra parte, suponemos que la evasión de IVA depende de la tasa de IVA, el ciclo económico y la intensidad de la acción del SII, es decir:

$$\ln(E_t^*) = \alpha_2 + \beta_2 \ln(\tau_t^*) + \gamma_2 \ln\left(\frac{Y_t^*}{Y_{t-1}^*}\right) + \delta_2 \ln\left(\frac{A_t^*}{Y_t^*}\right) + \eta_t^*. \quad (5)$$

Reemplazando la expresión para la evasión dada por la ecuación (5) en la ecuación (4) obtenemos que:

$$\ln\left(\frac{R_t^*}{Y_t^*}\right) = \alpha_2 + \gamma_1 \alpha_2 + (\beta_1 + \gamma_1 \beta_2) \ln(\tau_t^*) + \gamma_1 \gamma_2 \ln\left(\frac{Y_t^*}{Y_{t-1}^*}\right) + \gamma_1 \delta_2 \ln\left(\frac{A_t^*}{Y_t^*}\right) + \gamma_1 \eta_t^* + \phi_t^*. \quad (6)$$

Esta ecuación puede ser reescrita como:

$$\ln\left(\frac{R_t}{Y_t}\right) = \alpha + \beta \ln(\tau_t) + \gamma \ln\left(\frac{Y_t}{Y_{t-1}}\right) + \delta \ln\left(\frac{A_t}{Y_t}\right) + \epsilon_t, \quad (7)$$

que corresponde a la especificación utilizada en el estudio, donde:

$$\alpha = \alpha_1 + \gamma_1 \alpha_2,$$

$$\beta = \beta_1 + \gamma_1 \beta_2,$$

$$\gamma = \gamma_1 \gamma_2,$$

$$\delta = \gamma_1 \delta_2,$$

$$\epsilon_t = \gamma_1 \eta_t + \phi_t.$$

De esta forma, las elasticidades obtenidas en el modelo reducido dado por la ecuación (7) corresponden a una combinación de las elasticidades de la recaudación respecto a la evasión y de la evasión respecto a cada una de sus variables explicativas. Por ejemplo, la elasticidad de la recaudación respecto a la intensidad de acción del SII corresponde al producto de la elasticidad de la recaudación respecto a la evasión y de la elasticidad de la evasión respecto a la intensidad de acción del SII.

## B Planteamiento Econométrico: Estimación por SUR

El modelo utilizado en la sección 4.2 se basa en que la evasión de IVA y Renta están relacionadas. La intuición tras esta idea es que si una empresa evade IVA en una venta, dicha venta tampoco quedará registrada como base para la tributación de impuesto a la Renta.

Consideremos un modelo similar al del apéndice A en donde la recaudación de cada tipo

de impuesto, como porcentaje del PIB, depende de las tasas relevantes y de la evasión, la cual depende de las tasas impositivas, el ciclo y la intensidad de acción del SII, es decir:

$$E_t^{sun} = \alpha_1 + \beta_1 \tau_t^{sun} + \eta_1 \left( \frac{Y_t}{Y_{t-1}} \right) + \gamma_1 A_t + \epsilon_t^1, \quad (8)$$

$$R_t^{sun} = a_1 + b_1 \tau_t^{sun} + d_1 E_t^{sun} + \epsilon_t^1, \quad (9)$$

$$E_t^{rta} = \alpha_2 + \beta_2 \tau_t^1 + \beta_3 \tau_t^2 + \eta_2 \left( \frac{Y_t}{Y_{t-1}} \right) + \gamma_2 A_t + \delta_1 E_t^{sun} + \epsilon_t^2, \quad (10)$$

$$R_t^{rta} = a_2 + b_2 \tau_t^1 + b_3 \tau_t^2 + d_2 E_t^{rta} + \epsilon_t^2. \quad (11)$$

Donde la notación es la usual, salvo  $R_t^{sun}$  y  $R_t^{rta}$  que representan a la recaudación de IVA y Renta como fracción del PIB respectivamente ( $\frac{R_{1,t}}{Y_t}$  y  $\frac{R_{2,t}}{Y_t}$  en la notación usada anteriormente) y las variables nuevas  $E_t^{sun}$  y  $E_t^{rta}$  que denotan la evasión en IVA y Renta como fracción del PIB respectivamente<sup>16</sup>.

Reemplazando la ecuación (8) en (9) obtenemos la expresión para la recaudación de IVA:

$$R_t^{sun} = a_1 + d_1 \alpha_1 + (b_1 + d_1 \beta_1) \tau_t^{sun} + d_1 \eta_1 \left( \frac{Y_t}{Y_{t-1}} \right) + d_1 \gamma_1 A_t + d_1 \epsilon_t^1 + \epsilon_t^1. \quad (12)$$

La cual puede ser resumida como:

$$R_t^{sun} = a^{sun} + b^{sun} \tau_t^{sun} + c^{sun} \left( \frac{Y_t}{Y_{t-1}} \right) + g^{sun} A_t + \epsilon_t^{sun}. \quad (13)$$

De forma análoga, combinando las ecuaciones (8), (10) y (11) obtenemos la expresión definitiva para el impuesto a la Renta:

<sup>16</sup>Todas las relaciones se plantearon en logaritmos, sin embargo se omitieron en las ecuaciones para no complicar aún más la notación

$$\begin{aligned}
F_{\#}^{rsn} &= (a_2 + d_2 r_2 + d_2 \delta_1 r_2) + (b_2 + d_2 \beta_2) r_{\#}^1 + (b_3 + d_2 \beta_3) r_{\#}^2 + \\
& d_2 \delta_1 \beta_1 r_{\#}^{sun} + (d_2 \gamma_2 + d_2 \delta_1 \gamma_1) \left( \frac{Y_{\#}}{Y_{\#-1}} \right) + (d_2 \gamma_2 + d_2 \delta_1 \gamma_1) A_{\#} + \\
& [d_2 \delta_1 \epsilon_{\#}^1 + d_2 \epsilon_{\#}^2 + \epsilon_{\#}^2]
\end{aligned} \tag{14}$$

La cual puede ser reescrita como:

$$F_{\#}^{rsn} = a^{rsn} + b_1^{rsn} r_{\#}^1 + b_2^{rsn} r_{\#}^2 + b_3^{rsn} r_{\#}^{sun} + c^{rsn} \left( \frac{Y_{\#}}{Y_{\#-1}} \right) + d^{rsn} A_{\#} + \epsilon_{\#}^{rsn}. \tag{15}$$

Luego, disponemos de un sistema de dos ecuaciones dadas por (13) y (15).

Suponemos que los  $\epsilon_{\#}^1$  son variables aleatorias normales, independientes, idénticamente distribuidas (i.i.d.). Lo mismo suponemos respecto de los  $\epsilon_{\#}^2$ , los  $\epsilon_{\#}^1$  y los  $\epsilon_{\#}^2$ . Más aun, también suponemos que las cuatro familias de variables aleatorias anteriores son independientes entre si. Entonces tendremos que los  $\epsilon_{\#}^{sun}$  y los  $\epsilon_{\#}^{rsn}$  serán normales i.i.d., independientes entre si. Sin embargo, los  $\epsilon_{\#}^{sun}$  y los  $\epsilon_{\#}^{rsn}$  no serán independientes entre si, ya que:

$$\begin{aligned}
\epsilon_{\#}^{rsn} &= d_2 \delta_1 \epsilon_{\#}^1 + d_2 \epsilon_{\#}^2 + \epsilon_{\#}^2, \\
\epsilon_{\#}^{sun} &= d_1 \epsilon_{\#}^1 + \epsilon_{\#}^1.
\end{aligned}$$

Luego, la presencia de  $\epsilon_{\#}^1$  en ambas perturbaciones significa que ellas están correlacionadas. De hecho, la covarianza entre ambas corresponderá a:

$$\text{cov}(\epsilon_{\#}^{sun}, \epsilon_{\#}^{rsn}) = d_1 d_2 \delta_1 \text{Var}(\epsilon^1).$$

Debido a esta correlación entre las perturbaciones de las ecuaciones de IVA y Renta, el método apropiado para realizar la estimación es SUR (*Seemingly Unrelated Regression*) el cual es usado en la sección 4.2 del estudio<sup>17</sup>.

<sup>17</sup>El detalle de la forma de estimación que utiliza SUR puede ser consultado en cualquier libro de econometría de nivel intermedio (v.g. *Econometric Analysis* de W.H. Greene).