



**TRIBUTAR ES
PROGRESAR**

Nota Metodológica

Elasticidades para Pronóstico de los Ingresos Tributarios de Honduras

Octubre, 2020



www.sar.gob.hn

Elasticidades para Pronóstico de los Ingresos Tributarios de Honduras

Nota Metodológica*

Resumen

La presente nota expone cada una de las metodologías empleadas para calcular las elasticidades de cara al pronóstico de los ingresos tributarios (internos y aduaneros) de Honduras a partir de diferentes bases de microdatos y registros macroeconómicos, los cuales son explotados mediante diversas técnicas como ser elasticidades punto (*tax revenue elasticities*), econometría de datos de panel con efectos fijos e inferencia bayesiana. Como principal particularidad, esta metodología propone una distinción entre los impuestos a los ingresos (*income tax*) e impuestos a las utilidades (*corporate tax*), considerando que estos últimos no solamente difieren en el tipo de base que gravan, también poseen esquemas diferentes encontrándose hasta tres tipos de impuestos a la renta que pueden causar las corporaciones. Además, se especifican diferentes elasticidades para el Impuesto Sobre Ventas (ISV) interno y aduanero de manera que los ejercicios de pronóstico puedan considerar las particularidades de cada base gravable (consumo e importaciones respectivamente).

*Esta nota metodológica ha sido elaborada de manera conjunta entre el Departamento de Estudios Fiscales y Económicos del Servicio de Administración de Rentas (SAR) con aportes del Equipo de Análisis y Estadísticas Aduaneras de Aduanas Honduras. Las opiniones expresadas en el presente documento no representan la de ninguna de las dos instituciones así como cualquier error u omisión, puesto que pertenecen a los autores.

1 Elasticidad del Impuesto a los Ingresos

Siguiendo la idea de [Creedy and Gemmell \(2004\)](#), cuando existen múltiples *brackets* de ingresos (y) y tasas marginales diferenciadas, la recaudación $T(y)$ de cada contribuyente puede modelarse siguiendo la estructura semejante a una tabla progresiva como:

$$T(y) = \tau_k (y_i - a_k) + \sum_{j=1}^{k-1} \tau_j (a_{j+1} - a_j) \quad (1)$$

Donde τ_k representa la k -ésima tasa marginal que grava el Impuesto sobre la Renta a Personas Naturales (ISRPN) conforme a la tabla progresiva que se ajusta anualmente por la variación del Índice Mensual de Precios al Consumidor (IPC); y_i se refiere a una medida de ingreso previo a la aplicación de deducciones. La literatura simplifica la idea de ingreso al *taxable income*, que no es más que la renta neta gravable que se encuentra en la casilla 70 de la declaración SAR-272 de ISPRN. Así, la ecuación 1 es readecuada para la tabla progresiva de Honduras de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} T(y) &= \tau_0 y_i & 0 < y_i \leq a_1 \\ T(y) &= \tau_1 (y_i - a_1) & a_1 < y_i \leq a_2 \\ T(y) &= \tau_1 (a_2 - a_1) + \tau_2 (y_i - a_2) & a_2 < y_i \leq a_3 \\ T(y) &= \tau_1 (a_2 - a_1) + \tau_2 (a_3 - a_2) + \tau_3 (y_i - a_3) & a_3 < y_i \leq a_4 \end{aligned} \quad (2)$$

Una de las particularidades del sistema anterior es que no contempla componentes endógenos que inciden sobre el impuesto que paga cada contribuyente, por lo cual es necesario redefinirlos para permitir endogeneidades a través de los créditos fiscales. Notar además que, en la primera ecuación, cuando $0 < y_i \leq a_1$, la tasa marginal $\tau_0 = 0$ según el mínimo exento. Reordenando conforme a la especificación empleada por [Morgenroth et al. \(2017\)](#), las ecuaciones anteriores se replantean como:

$$\begin{aligned} T(y) &= 0 & 0 < y_i \leq a_1 \\ T(y) &= \tau_1 y_i - \tau_1 a_1 - TC_i & a_1 < y_i \leq a_2 \\ T(y) &= \tau_2 y_i - \tau_1 a_1 - a_2 (\tau_2 - \tau_1) - TC_i & a_2 < y_i \leq a_3 \\ T(y) &= \tau_3 y_i - \tau_1 a_1 - a_2 (\tau_2 - \tau_1) - a_3 (\tau_3 - \tau_2) - TC_i & a_3 < y_i \leq a_4 \end{aligned} \quad (3)$$

Donde TC_i representan los créditos fiscales por exoneración que gozan los contribuyentes. Diferenciando las ecuaciones anteriores con respecto a y_i , se obtiene:

$$\begin{aligned} dT_{y_i} &= 0 & 0 < y_i \leq a_1 \\ dT_{y_i} &= \tau_1 dy_i & a_1 < y_i \leq a_2 \\ dT_{y_i} &= \tau_2 dy_i & a_2 < y_i \leq a_3 \\ dT_{y_i} &= \tau_3 dy_i & a_3 < y_i \leq a_4 \end{aligned} \quad (4)$$

Considerando que se pretende estimar una elasticidad punto (η) que viene dada por la forma:

$$\eta_{T_{y_i} y_i} = \frac{dy_i}{T_{y_i}} \frac{T_{y_i}}{y_i} = \frac{TIM}{TIP} \quad (5)$$

Donde TIM representa la tasa impositiva marginal (*marginal tax rate*) y TIP es la tasa impositiva promedio (*average tax rate*). Para definir una elasticidad a partir de las ecuaciones anteriores, empleamos la diferenciación con respecto al ingreso y_i y se multiplica por y_i/T_{y_i} , así:

$$\frac{y_i}{T_{y_i}} dT_{y_i} = 0 \frac{y_i}{T_{y_i}}$$

$$\Rightarrow \eta_{T_{y_i}, y_i} = 0 \quad 0 < y_i \leq a_1 \quad (6)$$

$$\begin{aligned} \frac{y_i}{T_{y_i}} dT_{y_i} &= \tau_1 dy_i \frac{y_i}{T_{y_i}} \\ \frac{y_i}{T_{y_i}} \frac{dT_{y_i}}{dy_i} &= \tau_1 \frac{y_i}{T_{y_i}} \\ \Rightarrow \eta_{T_{y_i}, y_i} &= \frac{\tau_1 y_i}{\tau_1 y_i - \tau_1 a_1 - TC_i} \quad a_1 < y_i \leq a_2 \end{aligned} \quad (7)$$

$$\begin{aligned} \frac{y_i}{T_{y_i}} dT_{y_i} &= \tau_2 dy_i \frac{y_i}{T_{y_i}} \\ \frac{y_i}{T_{y_i}} \frac{dT_{y_i}}{dy_i} &= \tau_2 \frac{y_i}{T_{y_i}} \\ \Rightarrow \eta_{T_{y_i}, y_i} &= \frac{\tau_2 y_i}{\tau_2 y_i - \tau_1 a_1 - a_2 (\tau_2 - \tau_1) - TC_i} \quad a_2 < y_i \leq a_3 \end{aligned} \quad (8)$$

$$\begin{aligned} \frac{y_i}{T_{y_i}} dT_{y_i} &= \tau_3 dy_i \frac{y_i}{T_{y_i}} \\ \frac{y_i}{T_{y_i}} \frac{dT_{y_i}}{dy_i} &= \tau_3 \frac{y_i}{T_{y_i}} \\ \Rightarrow \eta_{T_{y_i}, y_i} &= \frac{\tau_3 y_i}{\tau_3 y_i - \tau_1 a_1 - a_2 (x_2 - \tau_1) - a_3 (\tau_3 - \tau_2) - TC_i} \quad a_3 < y_i \leq a_4 \end{aligned} \quad (9)$$

El cálculo de la elasticidad se realiza de manera individual para cada contribuyente conforme a las fórmulas (6), (7), (8) y (9) enunciadas anteriormente. Para la elasticidad agregada de ISRPN se hace una *weighted elasticity* conforme al peso que tiene cada individuo dentro del impuesto causado total. Para el caso, la siguiente fórmula es estándar en cada ponderación.

$$\eta_{T_Y, Y} = \sum_{T=1}^N \frac{T_{y_i}}{T_Y} \eta_{T_{y_i}, y_i} \eta_{y_i, Y} \quad (10)$$

Donde $\eta_{y_i, Y}$ representa la elasticidad del ingreso individual con respecto al impuesto causado total. La forma funcional viene dada por:

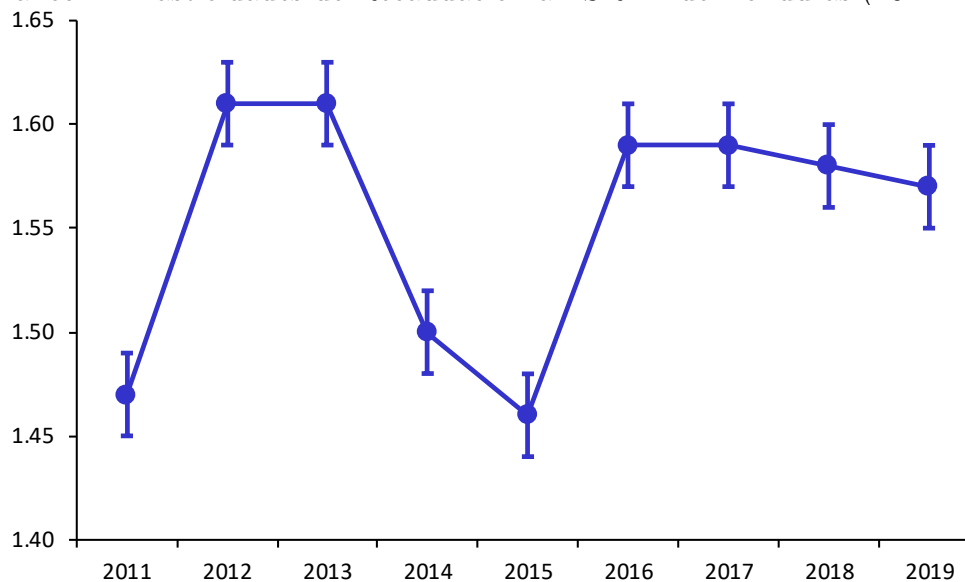
$$\eta_{y_i, Y} = \frac{dy_i}{dY} \frac{Y}{y_i} = \frac{\Delta y_{i,t}}{\Delta y_t} \frac{Y}{y_i} \quad (11)$$

La idea general es que $\eta_{y_i, Y}$ varía conforme a los cambios en la renta neta gravable de cada contribuyente como resultado del crecimiento económico y otros factores exógenos. La literatura suele asignar un valor de $\eta_{y_i, Y} = 1$ para mantener constantes las variaciones del ingreso. Esto hace que la elasticidad global sea una *weighted elasticity* de las elasticidades individuales de todos los contribuyentes.

Los resultados de los cálculos se presentan en la figura 1. A lo largo del período 2011-2019, la elasticidad recaudatoria del ISRPN se ha ubicado en torno a 1.55 en promedio, lo que implica que por cada variación del 1% en los ingresos de los individuos, la recaudación de ISR se incrementa en 1.55%. Los resultados son congruentes con la evidencia para otros países en el sentido que las elasticidades de impuestos a los ingresos suelen estimarse por encima de la unidad, denotando la progresividad del esquema tributario basado en *brackets* de ingreso. Sin embargo, el valor estimado para Honduras es inferior a los que suelen estimarse para países de ingresos altos (véase [Creedy and Gemmell \(2004\)](#), [Morgenroth et al. \(2017\)](#)), donde imperan sistemas tributarios con mayor carga impositiva a los ingresos,

contrario al caso hondureño cuyo sistema tributario se sostiene sobre impuestos indirectos al consumo. A la fecha, no se tiene evidencia empírica robusta que contraste diferencias de este tipo de elasticidades entre países de ingresos altos con países de ingresos medios y bajos.

Gráfico 1: Elasticidades de Recaudación al ISRPN de Honduras (2011-2019)



Fuente: estimaciones propias con base a datos del SAR.

2 Elasticidad del Impuesto a las Utilidades

A diferencia del ISRPN que grava los ingresos del trabajo y en menor medida, los ingresos del capital de comerciantes individuales, el Impuesto sobre Renta de Personas Jurídicas (ISR PJ) grava las rentas del capital en un sentido amplio existiendo la posibilidad de pagar cuatro impuestos diferentes: Impuesto Sobre Renta (ISR) como tal aplicando una tasa marginal de 25% sobre los ingresos netos del ejercicio; Aportación Solidaria (AS) para una Renta Neta Gravable (RNG) mayor a L 1 millón y que luego es sumado al ISR causado; el Impuesto al Activo Neto (IAN) que grava los activos totales netos mayores a L 3 millones y finalmente, un impuesto mínimo que durante 2014-2017 gravaba los ingresos brutos mayores a L 10 millones (con una alícuota de 1.5%) y desde 2018 grava aquellas mayores a L 300.00 millones.

Tales diferencias de impuestos tienen una repercusión en la forma en cómo se modelan las elasticidades entre uno u otro esquema, especialmente en Honduras donde, a diferencia de otros países, la forma empleada para definir el tipo de impuesto que se paga se basa en una tasa usualmente única que grava las utilidades del ejercicio. No obstante, las diferencias en la estructura de los impuestos no repercuten en la forma funcional de las elasticidades empleadas para pronóstico que son, en esencia, elasticidades punto. Una consideración importante es que, para el modelado de las elasticidades del ISR PJ no se pretende estimar una elasticidad compensada que capture un *tax schedule* en el sentido estricto ya que para ello sería necesario identificar un marco teórico más robusto basado en optimización de equilibrio parcial (lo cual pretende ser parte de la agenda de investigación futura). Dicho esto, se sigue a [Creedy and Gemmell \(2008\)](#), conforme a la idea que existe una utilidad del ejercicio P^T , la cual causa impuesto si $P^T > 0$, y no causa impuesto si $P^T \leq 0$, o el contribuyente es exonerado. P^T es definido por:

$$P^T = P - D$$

A partir de la renta bruta, es posible imputar una tasa marginal t causando un impuesto $T(P)$ a las personas jurídicas de manera tal que:

$$T(P) = t(P - D)$$

Considerando que, en este caso se desea estimar una elasticidad de la recaudación con respecto a las utilidades P_i de cada i -ésima persona jurídica, esta es construida como una versión estándar de una elasticidad punto:

$$\eta_{T_i, P_i} = \frac{dT_i}{dP_i} \frac{P_i}{T_i} = \frac{TIM}{TIP} \quad (12)$$

Notar que nuevamente, TIM representa la tasa impositiva marginal (*marginal tax rate*) y TIP es la tasa impositiva promedio (*average tax rate*). A continuación, se muestra su construcción.

$$\begin{aligned} TIP &= \frac{T(P_i)}{P_i} = \frac{t(P_i - D_i)}{P_i} \\ TIM &= \frac{dT(P_i)}{dP_i} = t \left(1 - \frac{dD}{dP}\right) = t \left(1 - \frac{D}{P}\right) \eta_{D_i, P_i} \end{aligned} \quad (13)$$

Donde η_{D_i, P_i} es la elasticidad de las deducciones con respecto a las ganancias brutas, que por ahora definiremos como $\eta_{D_i, P_i} = \frac{dD_i}{dP_i} \frac{P_i}{D_i}$. De esta forma, la elasticidad de la recaudación con respecto a las variaciones de las utilidades viene dada por:

$$\begin{aligned} \eta_{T_i, P_i} &= \frac{t \left(1 - \frac{D}{P} \eta_{D_i, P_i}\right)}{\frac{t(P_i - D_i)}{P_i}} = \frac{1 - \frac{D}{P} \left(\frac{dD_i}{dP_i} \frac{P_i}{D_i}\right)}{\frac{(P_i - D_i)}{P_i}} = \frac{1 - \frac{dD_i}{dP_i}}{\frac{(P_i - D_i)}{P_i}} \\ \eta_{T_i, P_i} &= \left(1 - \frac{dD_i}{dP_i}\right) \left(\frac{P_i}{P_i - D_i}\right) \end{aligned} \quad (14)$$

Notar que $\frac{dD_i}{dP_i}$ determina significativamente la magnitud de la elasticidad puesto que, en la medida que un contribuyente experimenta mayores ganancias netas sujeto a mayores deducciones, el ratio de estos se incrementa y viceversa. Se define una elasticidad individual para cada una de las tres maneras distintas que puede ocurrir partiendo entonces de la definición general de elasticidad punto:

$$\eta_{T_i, P_i} = \frac{TIM}{TIP}$$

A continuación, las tres posibles formas de causar ISR con sus respectivas elasticidades:

- **Pagan ISR.** Aquellos que causan ISR y que además podrían causar ISR junto con Aportación Solidaria (cuando su renta neta gravable excede L 1 millón) y este excede al impuesto causado en Activo Neto. La elasticidad viene dada por la ecuación:

$$\varepsilon_i = \left(1 - \frac{dD_i}{dP_i}\right) \left(\frac{P_i}{P_i - D_i}\right) \quad (15)$$

- **Pagan Activo Neto.** Todos aquellos que causan ISR y al tener una RNG mayor a L 1 millón, causan aportación solidaria. Además, pagan Activo Neto puesto que su ISR a pagar es menor que aquel y, conforme al artículo 15 del Decreto 51-2003: “En el caso que la suma de ISR fuere menor a la que se debe enterarse por impuesto al activo neto, su diferencia será el impuesto a pagar en concepto de activo total neto”. Notar que para calcular la elasticidad de activo neto partimos

de la elasticidad de ISR de la ecuación (15), en el caso de activo neto, la deducción es única y es completamente independiente de las utilidades del ejercicio experimentadas por la empresa, de manera que se cumple que, en (15) $\frac{dD_i}{dP_i} = 0$ por lo que se obtiene:

$$\varepsilon_i = \frac{A_i}{A_i - U_{AN,i}} \quad (16)$$

Notar que A es el total de activos corrientes menos las reservas de cuentas por cobrar, mientras que U_{AN} es el umbral de activo neto descontado para causar el impuesto.

- **Pagan Impuesto Mínimo.** Aquellos que tienen ingresos brutos mayor a L 10 Millones (período 2014-2018) o L 300 Millones causando un impuesto mínimo mayor al de ISR y que además podrían causar Aportación Solidaria y Activo Neto, sin embargo, la suma entre el impuesto mínimo y Aportación Solidaria es superior a lo causado por activo total neto. En este caso, se parte de la idea que el impuesto mínimo puede ser representado como:

$$T(P) = \tau(P)$$

Diferenciando la expresión anterior con respecto a P se obtiene:

$$dT = \tau dP$$

Multiplicando a ambos lados por $\frac{P}{T}$ la elasticidad punto, para los que pagan impuesto mínimo viene dada por:

$$\begin{aligned} \frac{P}{T} dT &= \tau dP \frac{P}{T} \\ \frac{P}{T} \frac{dT}{dP} &= \tau \frac{P}{T} \\ \varepsilon_i &= \frac{\tau P}{\tau P} = 1 \end{aligned} \quad (17)$$

Este tipo de elasticidad unitaria refleja que las variaciones positivas en los ingresos brutos derivan en un incremento de 1 a 1. La intuición detrás de una elasticidad unitaria es que, cuando un contribuyente causa impuesto mínimo (considerando que este es mayor que el causado por impuesto sobre renta), al no tener deducciones asociadas al impuesto mínimo que varíen conforme a los cambios de los ingresos brutos permiten que tanto la tasa marginal como la tasa impositiva promedio sean iguales. Este tipo de planteamientos es posible encontrarlo en literatura que modela *tax schedules* en ciertos umbrales de utilidades (Creedy and Gemmell, 2008).

Dado que las tres elasticidades anteriores son estimadas para cada contribuyente conforme al esquema bajo el cual causa ISR, la elasticidad agregada para el ISPRJ es una *weighted elasticity*:

$$\eta_{T_P,P} = \sum_{T=1}^N \frac{T_{P_i}}{T_P} \eta_{T_P,P} \eta_{P_i,P} \quad (18)$$

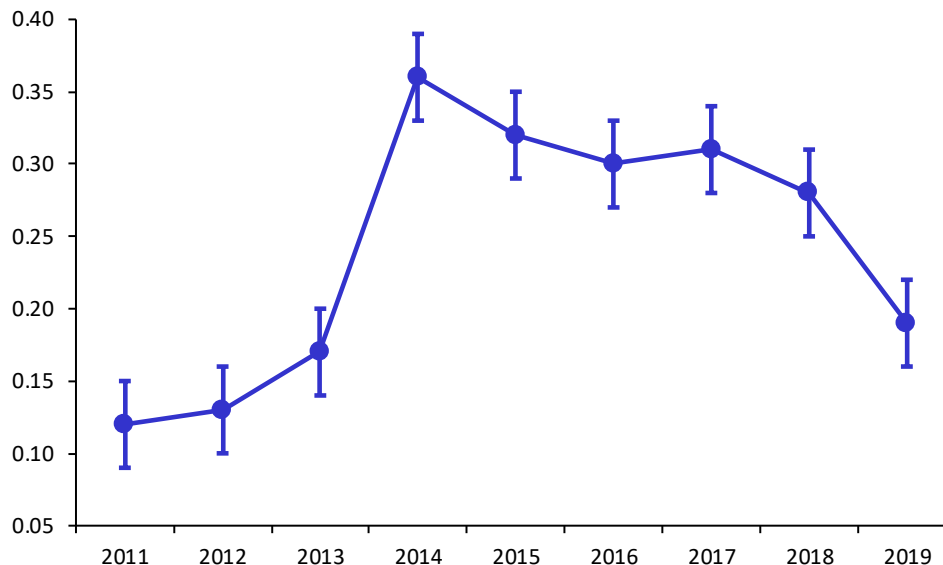
Donde $\eta_{P_i,P}$ representa la elasticidad del ingreso individual con respecto al impuesto causado. La forma funcional viene dada por:

$$\eta_{P_i,P} = \frac{dP_i}{dP} \frac{P}{P_i} = \frac{\Delta P_{i,t}}{\Delta P_t} \frac{P}{P_i} \quad (19)$$

La idea general es que $\eta_{P_i,P}$ varía conforme a los cambios en las utilidades de cada contribuyente. Al igual que para el caso del *income tax*, la literatura suele asignar un valor de $\eta_{P_i,P} = 1$ para mantener equiproporcionales las variaciones de las utilidades, aunque es evidente que este supuesto es relativamente fuerte, futuros ejercicios pretenden explorar esta elasticidad permitiendo dinámica.

Los resultados de las estimaciones son presentados en el gráfico 2. A lo largo del período 2011-2019, la elasticidad recaudatoria del ISRPJ se ha ubicado en torno a 0.24 en promedio, lo que implica que por cada variación del 1% en las utilidades de las firmas, la recaudación de ISR (incluyendo impuesto mínimo y activo neto) varía en 0.24%. Como hecho relevante, se subraya el salto de 0.17 a 0.36 en la elasticidad del ISRPJ durante 2013-2014, lo que puede asociarse intuitivamente con un incremento en la tasa impositiva marginal para ese período junto con una tasa impositiva promedio constante, coincidiendo con la reforma tributaria que entró en vigencia a finales de 2013. La literatura de impuestos a las corporaciones suelen estimar este tipo de elasticidades en intervalos entre 0 y 1, siendo el componente de beneficios fiscales (exoneraciones y exenciones) un factor clave para explicar el *tax schedule* de los impuestos a las corporaciones puesto que dichos beneficios suponen regresividad.

Gráfico 2: Elasticidades de Recaudación al ISRPJ de Honduras (2011-2019)



Fuente: estimaciones propias con base a datos del SAR.

3 Elasticidad del Impuesto sobre Ventas

La estimación de una elasticidad tributaria de ISV a partir de una forma analítica, implica que no basta contar con declaraciones tributarias ya que éstas deben complementarse con microdatos de encuestas sobre ingresos y gastos para definir la proporción que tienen el consumo de bienes gravados y exentos dentro de los ingresos percibidos por los hogares hondureños. A la fecha, información de esta naturaleza no se encuentra disponible, por lo que el cálculo de las elasticidades para el ISV se limita a un enfoque econométrico. La intuición de la elasticidad tributaria es derivada de [Creedy and Gemmill \(2002\)](#) para impuestos al consumo:

$$\eta_{T,C} = \frac{dT_i C_i}{dC_i T_i} \quad (20)$$

Donde T_i es la recaudación que grava el consumo, C_i para cada i -ésimo individuo. En este momento, es necesario acotar que, según la disponibilidad de datos, C_i es aproximado como el volumen de ventas V_i realizadas por un consumidor, esto es $C_i(V_i)$, de manera que (21) es replanteada como:

$$\eta_{T,C} = \frac{dT_i}{dC_i(V_i)} \frac{C_i(V_i)}{T_i} \quad (21)$$

Puesto que $\frac{dT_i}{dC_i(V_i)}$ expresa la relación entre las variaciones de la recaudación ante cambios en el consumo, es posible identificar que esto representa en cierta forma una relación entre la elasticidad β de la recaudación de impuestos al consumo. No obstante, al identificar a las ventas como una preimagen del consumo $C_i(V_i)$, se tiene que:

$$\frac{dT_i}{dC_i(V_i)} = \beta V_i$$

Las declaraciones de ISV son una fuente confiable de datos para estimar β . Sin embargo, un panel de datos de contribuyentes tiene la característica de ser no balanceado por lo que las estimaciones de una elasticidad tributaria implica sesgo de deserción (*attrition bias*) que surge cuando los contribuyentes o importadores realizan una baja de obligaciones y desaparecen del panel, o bien, cuando éstos omiten presentar su declaración en un período específico y posteriormente reaparecen. En el caso de ISV interno se cuenta con declaraciones mensuales, desde diciembre de 2016 hasta agosto de 2020 con un porcentaje de *attrition* que alcanza el 47.8%. Para el ISV aduanero se cuenta con declaraciones mensuales para el período comprendido entre enero de 2016 a junio de 2020, con un porcentaje de *attrition* del 97.8%. Los porcentajes de *attrition* mencionados previamente son medidos como el ratio entre el número de RTNs que dejaron de presentar al menos una de sus declaraciones, entre el total de RTNs que si tienen todas las declaraciones presentadas para cada uno de los períodos en la muestra.

Niveles de deserción tan elevados como los que se presentan en los datos suponen un desafío importante para realizar estimaciones econométricas eficientes. Una alternativa razonable sería realizar la estimación con un panel balanceado, sin embargo, se perdería información de miles de contribuyentes reduciendo las estimaciones hacia una submuestra que no necesariamente es representativa del sistema tributario hondureño, sin olvidar la generación de un problema de endogeneidad en las variables explicativas que se incluyen en los modelos. Por esta razón, se realizaron las estimaciones corrigiendo por *attrition* a partir de la metodología desarrollada por Wooldridge (1995) y luego extendido por Semykina and Wooldridge (2010), que consiste en estimar un modelo de efectos fijos¹ incluyendo una variable de indicadores de selección $s_{it} = (s_{i1}, \dots, s_{iT})$, que toma el valor de 1 cuando $(V_{it}, \frac{VG_{it}}{V_{it}}, M_{it})$ son observadas dentro del modelo, y $s_i = 0$ en otro caso. Así, $s_{it} = \mathbb{1}[s_{it}^* > 0]$ es una variable latente. A partir de una corrección paramétrica se estiman los siguientes modelos mediante Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) para ISV interno e ISV aduanero, respectivamente:

$$T_{it}^{in} = \gamma_i + \beta_1 \log(V_{it}) + \delta \frac{VG_{it}}{V_{it}} + \bar{\mathbf{z}}_{it}^1 \psi_1 + \phi_1 \hat{\lambda}_{it} + e_{it} \quad (22)$$

$$T_{it}^{ad} = \alpha_i + \beta_2 \log(M_{it}) + \bar{\mathbf{z}}_{it}^2 \psi_2 + \phi_2 \hat{\lambda}_{it} + v_{it} \quad (23)$$

En la ecuación 22, T_{it}^{in} es la recaudación de impuestos al consumo reportada por el individuo i durante el período t ; γ_i es un intercepto de dummies que captura efectos fijos de cada contribuyente; V_{it} se refiere

¹Esta especificación es confirmada tanto para la base de ISV interno como ISV aduanero a través de las pruebas de Hargan-Hansen.

a las ventas totales, de manera que β_1 es la elasticidad entre la recaudación de ISV ante variaciones porcentuales en el consumo; $\frac{VG_{it}}{V_{it}}$ es un ratio de ventas gravadas como porcentaje de las ventas totales con la intención de que δ capture el componente de exenciones dentro del modelo; \bar{z}_{it}^1 es un vector de variables exógenas que contiene a V_{it} , $\frac{VG_{it}}{V_{it}}$ y el Índice Mensual de Actividad Económica (IMAE) del sector al que pertenece cada contribuyente. En la ecuación 23, T_{it}^{ad} representa la recaudación por ISV aduanero; α_i es un intercepto de *dummies* que controla por efectos fijos para cada importador; M_{it} corresponde al valor CIF de las importaciones declaradas; \bar{z}_{it}^2 incluye a M_{it} junto con el IMAE del sector al que pertenece cada importador. Asimismo, $\hat{\lambda}_{it}$, en ambas regresiones es una variable *dummy* que toma el valor de 1 si el contribuyente presentó todas sus declaraciones en cada período de la muestra y 0 en caso contrario. Tanto e_{it} como v_{it} son errores aleatorios. El IMAE se emplea como variable instrumental dentro de la ecuación de selección para 22 y 23. En los casos en los que la actividad económica del IMAE no se corresponde con la reportada por el contribuyente o del importador, se le imputa el valor del IMAE general.

Los resultados son presentados en la Tabla 1. Los estimadores resultaron con el signo esperado y estadísticamente significativos, de manera que, por cada variación del 1% en el consumo, el ISV interno se incrementa en 0.71%. Para el ISV aduanero, cada variación del 1% en las importaciones CIF conducen a variaciones de 0.80% en la recaudación de ISV.

Tabla 1: Estimaciones de Elasticidades al ISV Interno y Aduanero

Variable	ISV Interno	Variable	ISV Aduanero
$\log(V_{it})$	0.713** (0.006)	$\log(M_{it})$	0.802** (0.028)
$\frac{VG_{it}}{V_{it}}$	2.021** (0.032)	$z_{it}^2(M)$	-0.230 (0.156)
$z_{it}^1(V)$	0.223** (0.012)	$z_{it}^2(\text{IMAE})$	0.001 (0.000)
$z_{it}^1(VG)$	0.934** (0.058)	α_i	4.531** (2.735)
$z_{it}^1(\text{IMAE})$	0.001** (0.0001)		
γ_i	-5.891** (0.167)		
N	2,471,414		216,460
RTN	88,244		25,829

FUENTES: estimaciones propias con base a datos del SAR y Aduanas Honduras. Errores estándar estimados mediante bootstrapping entre paréntesis: ***p<0.01, **p<0.05, *p<0.1.

4 Elasticidades para el Resto de Impuestos Principales

Debido a que, en conjunto, el resto de impuestos directos (distintos a los incluidos en ISR más aportación solidaria, impuesto mínimo y activo neto), el ACPV, los DAI y resto de impuestos menores (calculados como la suma de todos los impuestos distintos a cualquiera de los mencionados previamente) apenas representan cerca del 30% de la recaudación total, se recurre al cálculo de elasticidades tributarias ajustadas por política, esto es: la variación porcentual endógena de la recaudación con respecto a cambios del 1% en la base gravable.

Usualmente la literatura de pronóstico de ingresos tributarios menores (distintos al ISR e ISV) se construye sobre boyanzas (con respecto al PIB o cualquier otra base gravable). Desde el punto de vista “clásico”, las boyanzas son estimadas a partir del enfoque de cointegración de [Engle and Granger \(1987\)](#), o bien, mediante modelos autorregresivos. Una potencial debilidad de estos enfoques de estimación tiene que ver con la restricción presente para realizar inferencia en los casos en los que las series temporales poseen raíces unitarias, aunado a la limitada capacidad asintótica cuando se dispone de muestras reducidas. Conforme a [FMI \(2020\)](#), los métodos de estimación usuales para elasticidades de este tipo podrían conducir a pronósticos sesgados. Además, para obtener una magnitud adecuada de las variaciones endógenas de un impuesto luego de cambios en su base gravable, es necesario realizar un ajuste por los efectos discrecionales de políticas tributarias. Siguiendo el método de ajuste proporcional² de [Conroy \(2020\)](#), las series de otros impuestos directos, ACPV, DAI y resto de impuestos menores se redefinen por:

$$RAP_t = R_t \prod_{k=t+1}^j \left(\frac{R_k}{R_k - CN_k} \right) \quad \forall t < j \quad (24)$$

Donde RAP_t es la recaudación ajustada a medidas de política; R_t es la recaudación en el período t ; R_k es la recaudación para los períodos subsiguientes; CN_k representa el impacto de los cambios normativos en la recaudación, y conforme a [Mourre and Princen \(2015\)](#) se calcula como el ratio entre el impacto de las medidas políticas de un período reciente entre el total de ingresos tributarios de ese período. El presente ejercicio supone un valor del 2% de impacto de medidas de política. Una vez que se obtienen series “limpias” a los efectos discrecionales de medidas de política, es posible realizar el cálculo de elasticidades tributarias mediante regresiones bayesianas.

Se parte de una muestra disponible para las variables aleatorias $Y_1, \dots, Y_t, X_1, \dots, X_t$ tales que $t \subseteq T$ y $T \subset \mathbb{N}$, siendo Y_t la recaudación tributaria y X_t la base gravable correspondiente. Dado que Y_t, X_t son variables aleatorias, estas poseen una función de distribución que en principio es desconocida para el investigador por lo que es necesario definir una idea “a priori” sobre esta; dicha distribución *prior* posee un parámetro θ sobre el cual se define una distribución condicional $(Y_t|\theta), (X_t|\theta)$ en tanto que θ posee también una distribución *prior* dada por $\pi(\theta)$ con la que se define una distribución conjunta de la forma:

$$f(Y_t, X_t|\theta) = L(y_1, \dots, y_t, x_1, \dots, x_t|\theta) * \pi(\theta)$$

La función de distribución conjunta $f(Y_t, X_t|\theta)$ permite definir una función de distribución marginal para Y, X :

$$m(y_t, x_t) = \int_{-\infty}^{\infty} L(y_1, \dots, y_t, x_1, \dots, x_t|\theta) * \pi(\theta) d\theta$$

Empleando la regla de Bayes, se deduce una distribución *posterior* dada por:

$$\pi(\theta|y_t, x_t) = \frac{L(y_1, \dots, y_t, x_1, \dots, x_t|\theta) * \pi(\theta)}{\int_{-\infty}^{\infty} L(y_1, \dots, y_t, x_1, \dots, x_t|\theta) * \pi(\theta) d\theta}$$

Con lo anterior en mente, se define una regresión estimada mediante MCO en su forma genérica:

$$Y = X\beta + e$$

²Este método consiste en ajustar las series de impuestos al impacto de los cambios en la normativa tributaria, de manera que las series ajustadas representan “lo que la recaudación hubiera sido en años previos si el sistema tributario actual fuera aplicado” ([Conroy, 2020](#), p. 245).

$$e \sim N(0, \sigma_e^2)$$

Donde se identifica que los parámetros de interés son β y σ_e^2 , ya que precisamente, $\hat{\beta}$ es la elasticidad tributaria del impuesto con respecto a su base gravable. Desde el punto de vista paramétrico, la normalidad es empleada para validar la inferencia sobre β a partir de σ_e^2 (para ver la significancia estadística del $\hat{\beta}$), de manera que, bajo un enfoque de máxima verosimilitud y siguiendo la notación de Lynch (2007), se define la siguiente función conjunta:

$$L(\beta, \sigma_e^2 | X, Y) = (2\pi\sigma_e^2)^{-n/2} \exp \left\{ -\frac{1}{2\sigma_e^2} (Y - X\beta)^T (Y - X\beta) \right\} \quad (25)$$

Notar que a partir de (24) se puede identificar soluciones analíticas para los parámetros de interés definidos como:

$$\hat{\beta} = (X^T X)^{-1} (X^T Y)$$

$$\hat{\sigma}_e^2 = \frac{1}{n} e^T e$$

No obstante, aún es necesario definir distribuciones para β y σ_e^2 junto con una forma empírica para estimar el vector de interés $\hat{\beta}$ que contiene la elasticidad tributaria. Así, se emplea un método de Gibbs por composición que descompone tanto la distribución posterior como la distribución condicional para cada uno de los parámetros de la regresión:

$$p(\beta, \sigma_e^2 | X, Y) = p(\beta | \sigma_e^2, X, Y) p(\sigma_e^2 | X, Y) \quad (26)$$

Esta proposición implica que, tal y como sugiere Lynch (2007), la distribución marginal de σ_e^2 es inversa gamma a partir de la cual se puede construir una distribución para β de manera que $p(\beta | \sigma_e^2)$ es una distribución normal con media $(X^T X)^{-1} (X^T Y)$ y varianza $\sigma_e^2 (X^T X)^{-1}$. Para alcanzar una definición de β primero se simula σ_e^2 conforme a una distribución gamma inversa con parámetros $\alpha = (n-k)/2$, $\beta = (1/2)e^T e$, donde e es un vector para los errores estimados mediante MCO. Este método es empleado para el resto de impuestos directos (todos aquellos distintos a ISR, aportación solidaria y activo neto), derechos arancelarios a las importaciones, impuestos a los combustibles, y el resto de impuestos que no sea ninguno de los antes mencionados. Las bases gravables empleadas para las estimaciones son el Producto Interno Bruto (PIB) en términos nominales, las importaciones CIF en millones de dólares (excluyendo máquilas) y las importaciones de combustibles en millones de dólares. Las cifras de recaudación fueron tomados de los registros de la SEFIN, SAR y Aduanas Honduras, mientras que las cifras de bases gravables se obtuvieron del Sistema de Información Macroeconómica y Financiera de la Región (SIMAFIR). Los resultados de las estimaciones son presentados en la Tabla 2.

Tabla 2: Elasticidades Tributarias Estimadas para Resto de Impuestos

Impuesto	Base Gravable	Muestra	Valor
Otros Directos	PIB Nominal	2011q1-2020q1	0.71
ACPV	Importación de Combustibles	2003q2-2020q1	0.70
DAI	Importaciones CIF (sin máquina)	2001q1-2020q1	0.77
Resto de Impuestos	PIB Nominal	2001q1-2020q1	1.42

FUENTES: estimaciones propias con base a datos del SAR, SEFIN, Aduanas Honduras y SIMAFIR. El valor del parámetro corresponde a la media de la distribución simulada mediante el método de Gibbs para 100,000 draws.

4.1 Estructura para el Pronóstico

Luego de realizar las estimaciones individuales de cada parámetro, estos se incluyen dentro de una estructura de relaciones lineales más general, semejante a las metodologías indicadas en [DGI \(2012\)](#) y [DF \(2019\)](#). El término lineal se refiere a que cada una de las relaciones combinan de forma contable las elasticidades tributarias junto con la proyección de crecimiento de cada base gravable, todo bajo un método de extrapolación directo para cada impuesto principal. Esto permite incorporar algunos aspectos exógenos como por ejemplo, el impacto de cambios normativos o la aplicación de ajustes conforme al juicio subjetivo adquirido a lo largo de la experiencia en el monitoreo de la recaudación, lo cual es remarcado por el [FMI \(2020\)](#) como factores importantes para el establecimiento de una meta recaudatoria razonable en medio de la incertidumbre que supone el COVID-19. Una manera reducida de expresar la estructura de pronóstico es la siguiente:

$$T_{t+1} = T_t + \Delta(BG, E, CL, CG) \quad (27)$$

T_{t+1} representa el valor de los ingresos tributarios pronosticados; T_t representa el monto total de la recaudación al cierre del ejercicio fiscal presente; Δ recoge los efectos de las variaciones en los determinantes de la recaudación; E representa las elasticidades tributarias; CL es el potencial impacto que podría tener algún cambio legislativo sobre algún impuesto al que dicho cambio afecte (sea en términos de incremento o de disminución de la recaudación); finalmente, CG es el valor de la materia gravada que excluye el efecto de bienes exentos. Notar que la ecuación 27 implica realizar supuestos sobre T_t , BG , y CG . En este sentido, se recurre a los datos establecidos en la programación macroeconómica, tornando las estimaciones ampliamente sensibles a los cambios de dichas previsiones agregadas. Desde un punto de vista general, se define la estructura siguiente:

$$T_{t+1} = D_{t+1} + ISV_{t+1} + ACPV_{t+1} + DAI_{t+1} + R_{t+1} \quad (28)$$

Donde D_{t+1} es la suma de ISR a personas naturales, jurídicas y otros impuestos directos; ISV_{t+1} es la suma de los impuestos sobre ventas internos y aduaneros; $ACPV_{t+1}$ es el impuesto sobre las importaciones de petróleo; DAI_{t+1} son los derechos arancelarios a las importaciones marítimas, aéreas y terrestres y, R_{t+1} es la sumatoria del resto de impuestos menores, que no son considerados en ninguna de las categorías anteriores. Cada impuesto es construido por:

$$D_{t+1} = ISR_t^{pn} \left(1 + \frac{\beta_{pn} \Delta PIB_t}{100}\right) + ISR_t^{pj} \left(1 + \frac{\beta_{pj} \Delta PIB_t}{100}\right) + OD_t \left(1 + \frac{\beta_{od} \Delta PIB_{t+1}}{100}\right) - CL_{t+1} \quad (29)$$

$$ISV_{t+1} = ISV_t^{in} \left(1 + \frac{\beta_{isv}^{in} (\Delta C_{t+1} - \Delta \pi_{t+1}^{isv})}{100} \right) + ISV_t^{ad} \left(1 + \frac{\beta_{isv}^{ad} \Delta M_{t+1}}{100} \right) \quad (30)$$

$$ACPV_{t+1} = ACPV_t \left(1 + \frac{\beta_{acpv} \Delta M_{t+1}^{oil}}{100} \right) \quad (31)$$

$$DAI_{t+1} = DAI_t \left(1 + \frac{\beta_{dai} \Delta M_{t+1}}{100} \right) \quad (32)$$

$$R_{t+1} = R_t \left(1 + \frac{\beta_r \Delta PIB_{t+1}}{100} \right) \quad (33)$$

En las relaciones anteriores, ΔPIB_t y ΔPIB_{t+1} representan el pronóstico para el año en curso y la proyección de crecimiento del PIB nominal respectivamente; CL_{t+1} es un componente cuantitativo del impacto de cambios legislativos; ΔC_{t+1} es el pronóstico de crecimiento del consumo final; $\Delta \pi_{t+1}^{isv}$ es la variación interanual de la inflación exenta con la intención de capturar los movimientos en el consumo que efectivamente causa impuestos indirectos; ΔM_{t+1} es el pronóstico de crecimiento de las importaciones de mercancías generales; ΔM_{t+1}^{oil} es la variación interanual de las importaciones de petróleo y finalmente, β_i representa la elasticidad tributaria del i -ésimo impuesto, tal que $i \in \{pn, pj, od, isv^{in}, isv^{ad}, acpv, dai, r\}$.

Referencias

- Conroy, N. (2020). Estimating Ireland’s tax elasticities: a policy-adjusted approach. *The Economic and Social Review*, 52(2):241–274.
- Creedy, J. and Gemmell, N. (2002). The revenue responsiveness of consumption taxes. *Economic Record*, 78(241):186–194.
- Creedy, J. and Gemmell, N. (2004). The income elasticity of tax revenue: estimates for income and consumption taxes in the United Kingdom. *Fiscal Studies*, 25(1):55–77.
- Creedy, J. and Gemmell, N. (2008). Corporation tax buoyancy and revenue elasticity in the UK. *Economic Modelling*, 25(1):24 – 37.
- DF (2019). *Tax Forecasting Methodological Review 2019*. Department of Finance (DF), Ireland, december 2019. <https://www.gov.ie/en/publication/76468a-tax-forecasting-methodological-review-2019/>.
- DGI (2012). *Metodología de proyección de los ingresos tributarios en el Uruguay*. Dirección General Impositiva (DGI), Uruguay, mayo 2012. <http://www.estimacionestributarias.com/archivos/INFORME%20PROYECCIONES%20EN%20URUGUAY.pdf>.
- Engle, R. F. and Granger, C. W. J. (1987). Co-integration and error correction: Representation, estimation, and testing. *Econometrica*, 55(2):251–276.
- FMI (2020). *Retos en el pronóstico de los ingresos tributarios*. Serie especial sobre políticas fiscales en respuesta a la COVID-19, abril, 2020. <https://www.imf.org/en/Publications/SPROLLs/covid19-special-notes>.
- Lynch, S. M. (2007). *Introduction to Applied Bayesian Statistics and Estimation for Social Scientists*. Springer-Verlag New York, 1 edition.
- Morgenroth, E., Deli, Y., Acheson, J., and Lambert, D. (2017). *Income Tax Revenue Elasticities in Ireland: An Analytical Approach*.
- Mourre, G. and Princen, S. (2015). *Tax revenue elasticities corrected for policy changes in the EU*. Discussion Paper 018, European Commission.
- Semykina, A. and Wooldridge, J. M. (2010). Estimating panel data models in the presence of endogeneity and selection. *Journal of Econometrics*, 157(2):375–380.
- Wooldridge, J. (1995). Selection corrections for panel data models under conditional mean independence assumptions. *Journal of Econometrics*, 68(1):115–132.