

**EVASIÓN FISCAL A
LOS IMPUESTOS DE
TRANSFERENCIA DE DOMINIO
PRIVADO EN ECUADOR:
ANÁLISIS DE TEORÍA DE
JUEGOS**

*FISCAL EVASION OF PRIVATE
DOMAIN TRANSFER TAXES
IN ECUADOR: GAME THEORY
ANALYSIS*

DOI:

<https://doi.org/10.37135/kai.03.13.04>

Fausto Danilo Erazo Guijarro

fderazo1@espe.edu.ec

Universidad de las Fuerzas Armadas -
ESPE

(Sangolquí - Ecuador)

ORCID: 0000-0002-8628-8898

Adriana Yamilet Herrera

adriyamiletenero1@gmail.com

Investigadora independiente

ORCID: 0000-0001-5090-5981

Recibido: 19/12/23

Aceptado: 08/05/24

Resumen

La evasión fiscal se ve influenciada por factores económicos, sociales y actitudinales. Aunque la teoría tradicional de la evasión tiene limitaciones, el estudio del comportamiento del contribuyente y su relación con la administración tributaria ha sido una preocupación constante. La teoría de juegos se ha utilizado para analizar las estrategias de evasión, pero se reconoce la necesidad de comprender mejor la naturaleza humana en este contexto. En Ecuador, la evasión fiscal afecta significativamente la economía, y se busca implementar políticas tributarias equitativas y justas. La corrupción y el fraude también entran en juego, complicando aún más la dinámica. En este contexto, la investigación se enfoca en cómo los agentes toman decisiones respecto a la evasión de impuestos y cómo los incentivos pueden influir en el cumplimiento tributario, todo ello bajo el prisma de la teoría de juegos.

Palabras clave: Administración, contribuyente, cumplimiento, economía, evasión.

Abstract

Tax evasion is influenced by economic, social, and attitudinal factors. Although the traditional theory of evasion has limitations, the study of taxpayer behavior and its relationship with the tax administration has been a constant concern. Game theory has been used to analyze evasion strategies, but the need to better understand human nature in this context is recognized. In Ecuador, tax evasion significantly affects the economy, and it seeks to implement equitable and fair tax policies. Corruption and fraud also come into play, further complicating the dynamic. In this context, the research focuses on how agents make decisions regarding tax evasion and how incentives can influence tax compliance, all from the prism of game theory.

Keywords: Administration, taxpayer, compliance, economy, evasion.

EVASIÓN FISCAL A LOS IMPUESTOS DE TRANSFERENCIA DE DOMINIO PRIVADO EN ECUADOR: ANÁLISIS DE TEORÍA DE JUEGOS

*FISCAL EVASION OF PRIVATE
DOMAIN TRANSFER TAXES
IN ECUADOR: GAME THEORY
ANALYSIS*

DOI:

<https://doi.org/10.37135/kai.03.13.04>

Introducción

La evasión fiscal, un fenómeno universal, se encuentra en la intersección de los sistemas tributarios y la conducta de ciudadanos y empresas. Los impuestos generan ingresos a los gobiernos. Son un componente esencial de las finanzas públicas. La dinámica de la evasión fiscal se moldea a través de estructuras económicas, tipos de ingresos y actitudes sociales. Sin embargo, la teoría tradicional de la evasión fiscal, centrada en las actitudes hacia el riesgo y con información incompleta sobre la administración tributaria, presenta limitaciones (Oñate, 2021).

El alcance y distribución de la evasión fiscal suscitan constante interés y debates. El análisis inicial del comportamiento del contribuyente se remonta a Allingham y Sandmo (1972), quienes exploraron cómo los individuos deciden eludir el pago de impuestos mediante subdeclaraciones deliberadas. Esta idea perdura en el trabajo de Graetz *et al.* (1986), quienes aplicaron la teoría de juegos al análisis de la evasión fiscal. En este marco, Erard y Feinstein (1994) ampliaron el enfoque al considerar modelos de conciliación y litigio. Dentro de estos modelos, los contribuyentes comparten una disposición a la evasión, diferenciándose en actitudes hacia el riesgo y oportunidades de elusión. Aunque esta visión estratégica del cumplimiento tributario ha generado valiosos conocimientos, es restringida en su comprensión de la naturaleza humana según la evidencia empírica. En Ecuador, la implementación de políticas tributarias justas y equitativas es un desafío primordial, buscando no solo recaudar ingresos, sino también influir en la inversión y distribución de la renta nacional (SRI y Ministerio de Educación, 2018).

Además, la recaudación de impuestos es esencial para el funcionamiento del Estado, aunque a menudo enfrenta resistencia por parte de los contribuyentes. Zavala y Semas (2014) señalan que mientras el cobro es impopular, también es fundamental para sostener los servicios públicos. La evasión fiscal, sin embargo, se presenta como un problema considerable, el cual toma diversas formas y no puede ser completamente abordado de manera general (Pruzhansky, 2004).

Es así que, el documento presenta un estudio del cobro del impuesto de transferencias de dominio en Ecuador, un impuesto de beneficio provincial que se establece en el Código Orgánico De Organización Territorial (COOTAD) a las transferencias o traspaso del derecho de propietario de bienes inmuebles (lotes, departamentos, casas, parqueaderos, etc.), como se explica en el art. 181 los gobiernos autónomos descentralizados provinciales podrán crear, modificar o suprimir mediante normas provinciales, tasas y contribuciones especiales de mejoras generales o específicas por los servicios que son de su responsabilidad y por las obras que se ejecuten dentro del ámbito de sus competencias y circunscripción territorial (COOTAD, 2010).

El análisis también se enfoca en la realidad ecuatoriana, donde la evasión fiscal tiene un impacto significativo en la economía. De acuerdo con Oñate (2021), la evasión equivale al 7% del PIB, lo que representa una pérdida considerable de ingresos para el país. Ante este contexto, el estudio busca comprender cómo los agentes, tanto ciudadanos como el gobierno, toman decisiones que influyen en la evasión y cómo estas pueden ser modeladas mediante la teoría de juegos (Zapardiel, 2014).

La corrupción también se introduce en el modelo, donde se distingue entre la corrupción fiscal, un acuerdo ilícito entre contribuyentes y funcionarios para evadir impuestos, y el fraude, donde solo el contribuyente comete delito Díaz *et al.* (1998). A raíz de estas complejas dinámicas, surge la cuestión central de investigación: ¿Cuál es la mejor decisión para los agentes en relación con la evasión de impuestos a las transferencias de dominio privado? Para abordar esta interrogante, el estudio se sumerge en la teoría de juegos y busca estrategias que mejoren los incentivos para el cumplimiento tributario.

Marco teórico y antecedentes

La teoría de juegos es un campo de estudio interdisciplinario que se ocupa de modelar situaciones estratégicas, en las que la toma de decisiones de un individuo depende de las acciones tomadas por otros participantes (Sandholm, 2020). Aunque el nombre sugiere juegos en el sentido tradicional, la teoría de juegos se aplica a una amplia gama de situaciones, desde competiciones deportivas hasta negociaciones comerciales y conflictos militares (Maschler *et al.*, 2020).

La teoría de juegos, una rama fundamental en la economía se enfoca en el análisis de interacciones estratégicas entre agentes económicos. Un aspecto clave es su aplicación a situaciones de competencia y colusión en los mercados (Alexander, 2023). En la competencia, empresas toman decisiones considerando las acciones de otras, mientras que la teoría de juegos también aborda la colusión, donde empresas cooperan para fijar precios y limitar la competencia (Colman, 2016). Este enfoque se extiende al estudio de mercados oligopólicos, donde unas pocas empresas dominan la industria, generando complejas dinámicas de interdependencia estratégica (Chiarini y Marzano, 2019).

En el estudio de la evasión fiscal, una faceta particularmente intrigante y relevante es la relacionada con los impuestos de transferencia de dominio privado (Chica *et al.*, 2021). Este ámbito fiscal ha sido objeto de creciente atención debido a sus implicaciones tanto económicas como sociales. La presente investigación se sumerge en el análisis de la evasión fiscal vinculada a los impuestos de transferencia de dominio privado, utilizando como marco teórico la perspectiva de la teoría de juegos (Carfi y Musolino, 2015). Para comprender en profundidad los antecedentes de esta problemática, es esencial examinar la interacción estratégica entre

los diferentes actores involucrados, desde los contribuyentes hasta las autoridades fiscales (Clemente y Lirio, 2018). En este contexto, se busca desentrañar los motivadores y las dinámicas que influyen en la toma de decisiones de los contribuyentes en relación con estos impuestos específicos, arrojando luz sobre los factores clave que impulsan o inhiben la evasión fiscal en el ámbito de las transferencias de dominio privado.

Antoci *et al.* (2014) mediante la dinámica de la evasión fiscal que surge de la interacción repetida de tres tipos de contribuyentes: tramposos, ciudadanos honestos y castigadores. El análisis evolutivo revela que la presencia de contribuyentes que actúan honestamente en primer lugar, y que están dispuestos a sancionar costosamente a los tramposos, juega un papel importante para el éxito a largo plazo de la batalla social contra la evasión fiscal. Halkos *et al.* (2020) exploraron las interacciones entre corrupción, evasión fiscal y deuda pública. La acumulación de deuda pública genera desutilidad, por lo que la cuestión clave es si la trayectoria temporal de la deuda pública es sostenible o no. En el equilibrio de Nash, el establecimiento de estrategias cíclicas durante el juego entre el grupo de personas involucradas en actividades ilegales de corrupción y evasión fiscal, por un lado, y el gobierno, por el otro, requiere que la tasa de descuento del grupo de personas involucradas en actividades ilegales sea mayor que la tasa de descuento del gobierno.

Abbas (2017) utilizó el Juego de Inspección utilizado por Tsebelis y su refinamiento por Pradiptyo. El juego lo juegan 2 agentes representativos, a saber, el contribuyente que representa a todas las partes posibles que pueden involucrarse en la evasión y el investigador fiscal que representa a todas las partes posibles que se ocupan de los impuestos, los delitos fiscales y la aplicación de la ley. El resultado muestra que la política de incentivos fiscales es efectiva en lugar de aumentar la severidad del castigo. Debido a que el juego lo juegan jugadores cuyo alcance es amplio, se sugiere desarrollar el juego en jugadores más específicos y en la siguiente etapa del juego de soborno y extorsión, que a menudo ocurre en Indonesia cuando el contribuyente juega a evadir y el investigador fiscal juega a investigar.

Accinelli *et al.* (2023) mostraron que los ciudadanos eligen un comportamiento no corrupto cuando su utilidad excede un nivel umbral con respecto a una tasa impositiva progresiva óptima. Por otro lado, los auditores eligen un comportamiento no corrupto si su utilidad es superior a un cierto umbral en función de las multas y las probabilidades de ser sancionados. Se debe destacar que la importancia de las bifurcaciones o cambios cualitativos en los parámetros de este sistema económico para combatir la corrupción y la evasión.

Según el informe de la CEPAL (2020), la carga tributaria en Ecuador alcanzó el 19,7% en 2010, situándose como la cuarta más elevada en la región, solo por detrás de Argentina, Brasil y Uruguay. En contraste, en 2007, la carga tributaria del país se ubicaba en el 14,4%.

Funcionarios del Servicio de Rentas Internas (SRI) han cuestionado esta cifra, sosteniendo que solo ha alcanzado el 15%, considerándola una de las más bajas en la región (Cruz y Tamayo, 2021).

El informe resalta la relevancia de los ingresos fiscales provenientes de recursos naturales no renovables en varios países, representando más del 30% en Bolivia, Ecuador, México y Venezuela, lo que plantea interrogantes sobre el impacto ante una disminución de los precios de las materias primas o su eventual agotamiento. Gómez y Moran (2016) señalan que los sistemas tributarios en la región no han logrado abordar debilidades estructurales, incluido el elevado incumplimiento tributario por parte de contribuyentes nacionales y extranjeros. De acuerdo con el Centro de Estudios Fiscales, la recaudación tributaria en Ecuador ha experimentado un aumento del 143% desde el inicio del gobierno de Rafael Correa, estimándose que cerrará en alrededor de USD 11.000 millones. A pesar del principio de equidad, donde se destaca que quienes poseen más deben contribuir más, la evasión tributaria ha sido históricamente manejada como una estrategia empresarial en Ecuador (Benítez, 2019).

Flores *et al.* (2019) explican que en el caso del Ecuador, la política tributaria ha tenido un impacto positivo en materia de incremento de la recaudación, al analizar la evolución de los ingresos tributarios reales como porcentajes del PIB, alcanzando su valor máximo en el año 2015 en que la recaudación fue equivalente al 15,8% del PIB, para luego caer en los dos años subsiguientes al 14,1% y 13,8%, para luego recuperarse en el año 2018 al 15%; con lo cual presenta una cifra promedio en los últimos 4 años del 14,68%; que comparado con el 13,5% del Perú en el mismo lapso y el 15,2% de Colombia según cifras de Panorama Fiscal de América Latina y el Caribe-Los desafíos de las políticas públicas, en el marco de la Agenda 2030 (Peláez y Gutiérrez, 2016).

Indistintamente hay un esfuerzo en aplicar políticas tributarias para que el contribuyente disminuya la capacidad de evadir al fisco. Esto se detalla en las cifras obtenidas y comparadas en los períodos 2014 y 2017, así que en el 2014 la evasión tributaria fue del 0,35% del PIB mientras que en el 2017 bajó a 0,32% del PIB, lo cual se traduce en que fueron muy tenues en la influencia del contribuyente (Llangari, 2018).

En lo que respecta al Ecuador, la relación que pueda tener el contribuyente con las políticas tributarias y la evasión fiscal se evidencia un componente de elasticidad del ingreso tributario respecto al IVA (coeficiente de elasticidad $ED=1,40$) y otros ingresos tributarios como los arancelarios, los impuestos a la salida de divisas y vehículos, (coeficiente de elasticidad $ED=1,16$), siendo estas dos fuentes fundamentales del financiamiento del presupuesto público, que en el ingreso tributario acumulado 2000-2018, representan el 45,07% y 21,14% respectivamente (Cruz y Tamayo, 2021).

Cruz y Tamayo (2021) explican que a diferencia del ISLR (impuesto sobre la renta) respecto al ingreso tributario, el cual evidencia un componente de inelasticidad (coeficiente de elasticidad $ED=0,52$), significando el 27,84% del ingreso tributario acumulado en el lapso 2000-2018. De igual forma los impuestos a consumos especiales han constituido en dicho lustro el 5,95% y presentan un componente de inelasticidad respecto a los ingresos tributarios reales (coeficiente de elasticidad $ED=0,78$) (Ramon, 2017).

Lo antes descrito permite concluir que una variación 1% en el IVA se traduce en una variación del ingreso tributario del 1,40%; así mismo, una desviación del 1% de otros ingresos tributarios como los arancelarios, los impuestos a la salida de divisas y vehículos, se traduce en una desviación del ingreso tributario en 1,16%; mientras que una oscilación del impuesto sobre la renta en 1% se traduce en una oscilación del 0,52% en el ingreso tributario; de igual forma una diferenciación del 1% por impuestos a consumos especiales ICE se traduce en una diferenciación del 0,78% de los ingresos tributarios reales (Cruz y Tamayo, 2021).

Materiales y método

La metodología utilizada es el llamado “enfoque estándar mínimo seguro de la conservación” esta modelado a partir de una matriz de pagos definida en la teoría de juegos, con un tomador de decisiones que tiene alternativas, y su oponente, tiene sus propias opciones (Berosca Rincón *et al.*, 2018). Enfocándose en la probabilidad frecuencial que desarrolla una idea que se pueden ejecutar varios experimentos bajo ciertas condiciones consideradas como equivalentes. Cada experimento puede conducir al éxito o al fracaso.

Juegos en forma estratégica

Un juego de forma estratégica consiste en conjuntos jugadores, para cada jugador un conjunto de acciones y una función de pago. Una característica esencial de esta definición es que la recompensa de cada jugador depende de la lista de acciones de todos los demás jugadores (Osborne, 1997). En particular, la recompensa de un jugador no depende solo de su propia acción.

Una estrategia pura para el jugador $i \in \{1, \dots, n\}$

$$s_i: H_i \rightarrow A$$

$$h \rightarrow s_i(h)$$

$$\text{con } s_i(h) \in A(h)$$

Elementos

Navarro y Tena (2003) explican que, para juegos con dos jugadores, con un número finito de estrategias puras para cada jugador la representación estratégica del juego se puede representar por su matriz de pagos de la siguiente forma:

$J = \{1,2\}$, el conjunto de jugadores

$S_1 = \{S_1^1, S_1^2, \dots, S_1^m\}$, el conjunto de estrategias puras del jugador 1,

$S_2 = \{S_2^1, S_2^2, \dots, S_2^n\}$, el conjunto de estrategias puras del jugador 2.

Se puede recoger toda la información requerida para la forma estratégica del juego en la siguiente matriz:

Tabla 1. Matriz de pagos de forma estratégica.

		Jugador 2			
		S_2^1	S_2^2	...	S_2^n
Jugador 1	S_1^1	$u_1(S_1^1, S_2^1), u_2(S_1^1, S_2^1)$	$u_1(S_1^1, S_2^2), u_2(S_1^1, S_2^2)$...	$u_1(S_1^1, S_2^n), u_2(S_1^1, S_2^n)$
	S_1^2	$u_1(S_1^2, S_2^1), u_2(S_1^2, S_2^1)$	$u_1(S_1^2, S_2^2), u_2(S_1^2, S_2^2)$...	$u_1(S_1^2, S_2^n), u_2(S_1^2, S_2^n)$

	S_1^m	$u_1(S_1^m, S_2^1), u_2(S_1^m, S_2^1)$	$u_1(S_1^m, S_2^2), u_2(S_1^m, S_2^2)$...	$u_1(S_1^m, S_2^n), u_2(S_1^m, S_2^n)$

Fuente: La información fue extraída de Navarro y Tena (2003).

Función de utilidad esperada de Von Neumann-Morgenstern

Función de utilidad es una extensión de la teoría de las preferencias del consumidor que incorpora una teoría del comportamiento hacia la variación del riesgo (Navarro y Tena, 2003). Además, la función $U:L_X \rightarrow R$ es una función de utilidad esperada de Von Neumann-Morgenstern (VN-M) si existen n números u_1, u_2, \dots, u_n asociados respectivamente a x_1, x_2, \dots, x_n , tales que para cada lotería $L = (p_1, p_2, \dots, p_n) \in L_X$ se verifica que:

$$U(L) = u_1 p_1 + u_2 p_2 + \dots + u_n p_n$$

La teoría de utilidad esperada fue formulada por John von Neumann y Oskar Morgenstern en su libro "Theory of Games and Economic Behavior". La idea central es que los individuos eligen entre diferentes alternativas de manera que maximizan su utilidad esperada, no simplemente su utilidad directa. Esto significa que los individuos consideran tanto los beneficios esperados como las probabilidades de que estos beneficios ocurran (Flores *et al.*, 2023).

Axiomas del Teorema de Utilidad Esperada

Koçaslan (2019) explica que para que el teorema se aplique, las preferencias del individuo deben cumplir con los siguientes axiomas:

1. Completitud: Para cualquier par de loterías (conjuntos de resultados posibles con sus probabilidades asociadas), el individuo puede decir cuál prefiere o si es indiferente entre ellas.

2. Transitividad: Si un individuo prefiere la lotería A sobre la lotería B, y prefiere la lotería B sobre la lotería C, entonces también debe preferir la lotería A sobre la lotería C.

3. Independencia (o Axioma de la Independencia de Alternativas Irrelevantes): Si un individuo es indiferente entre las loterías A y B, entonces también debe ser indiferente entre una lotería que es una mezcla de A con cualquier otra lotería C y una mezcla correspondiente de B con C, con la misma proporción de mezcla.

4. Continuidad: Si un individuo prefiere la lotería A sobre la lotería B y prefiere B sobre la lotería C, entonces debe existir una probabilidad p tal que el individuo sea indiferente entre tener B y una lotería que resulte en A con probabilidad p y en C con probabilidad $(1 - p)$.

Implicaciones del Teorema

Carreño (2020) dio a conocer que el teorema implica que, si las preferencias de un individuo cumplen con estos axiomas, entonces existe una función de utilidad u tal que la elección del individuo en cualquier situación de incertidumbre puede ser vista como una maximización de la utilidad esperada, que se calcula como:

$$E[u] = \sum_i p_i u(x_i)$$

donde p_i son las probabilidades de diferentes resultados x_i .

Resultados y discusión

Aplicación en teoría de juegos - hipótesis del juego

H_1 : Esta teoría supone, por supuesto, que no hay evasión alguna. Por lo tanto, necesita una modificación evidente si se tiene en cuenta que un impuesto sobre las transferencias de dominio privado probablemente ofrece oportunidades mucho mayores para la evasión fiscal que los impuestos sobre las mercancías. Las herramientas de política de que dispone el gobierno para contrarrestar la tendencia a la evasión son las propias tasas impositivas, las tasas de sanción y el gasto en investigación, que determina la probabilidad de ser detectado.

H_2 : Esta teoría supone, por supuesto, que sí hay evasión. Por lo tanto, no necesita una modificación evidente si se tiene en cuenta que un impuesto sobre las transferencias de dominio privado probablemente ofrece oportunidades mucho menores para la evasión fiscal que los impuestos sobre las mercancías.

Evasión Fiscal a las las transferencias de dominio privado

La decisión de declaración de impuestos es una decisión bajo incertidumbre. La razón de esto es que la falta de declaración de los ingresos completos a las autoridades fiscales no provoca automáticamente una reacción en forma de sanción. El contribuyente tiene la opción entre dos estrategias principales: (1) Puede declarar su ingreso real. (2) Puede declarar menos de sus ingresos reales. Si elige la última estrategia, su recompensa dependerá de si las autoridades fiscales lo investigan o no. Si no es así, está claramente mejor que con la estrategia (1). Si lo es, está peor. Por lo tanto, la elección de una estrategia no es trivial.

Se supone que el comportamiento del contribuyente se ajusta a los axiomas de Von Neumann-Morgenstern para el comportamiento bajo incertidumbre. Su función de utilidad cardinal tiene al ingreso como único argumento; esto debe entenderse como la función de utilidad indirecta con precios constantes. Se supondrá que la utilidad marginal es positiva en todas partes y estrictamente decreciente, de modo que el individuo tiene aversión al riesgo.

El ingreso real, W , se da exógenamente y lo conoce el contribuyente, pero no el recaudador de impuestos del gobierno. El impuesto se aplica a una tasa constante, θ , sobre el ingreso declarado, X , que es la variable de decisión del contribuyente. Sin embargo, con alguna probabilidad p el contribuyente será objeto de una investigación por parte de las autoridades fiscales, quienes entonces conocerán el monto exacto de sus ingresos reales. Si esto sucede, el contribuyente tendrá que tributar sobre la cantidad no declarada, $W - X$, a una tasa de penalización π superior a θ .

Esta representación formal de la situación de elección del contribuyente es, en cierto modo, una simplificación significativa de su situación en el mundo real; en particular, la presente formulación ignora algunos de los elementos de incertidumbre. En primer lugar, se abstrae del hecho de que las leyes tributarias en cierta medida dejan a la discreción de los tribunales determinar si la sanción será del tipo discutido o tomará la forma de una sentencia de cárcel; también puede ser una combinación de ambos. En segundo lugar, incluso si la cárcel no es una alternativa, la tasa de sanción θ puede ser incierta desde el punto de vista del contribuyente. Aunque ignoramos estos puntos, esperamos haber retenido lo suficiente de la estructura del problema para que el análisis teórico valga la pena.

El contribuyente elegirá ahora X para maximizar:

$$E[U] = (1 - p)U(W - \theta X) + pU(W - \theta X - \pi(W - X)) \quad (1)$$

Por conveniencia notacional definimos:

$$\begin{aligned} Y &= W - \theta X, \\ Z &= W - \theta X - \pi(W - X) \end{aligned} \quad (2)$$

La condición de primer orden para un máximo interior de (1) se puede escribir como:

$$-\theta(1 - p)U'(Y) - (\theta - \pi)pU'(Z) = 0 \quad (3)$$

La condición de segundo orden:

$$D = \theta^2(1 - p)U''(Y) + (\theta - \pi)^2 pU''(Z), \quad (4)$$

Se cumple con el supuesto de concavidad de la función de utilidad.

En este análisis son de particular importancia las condiciones para que exista un máximo interior. Claramente, no se puede asumir a priori que $0 < X < W$, porque si esto será cierto o no, debería depender de los valores de los parámetros. Para ver qué condiciones sobre los valores de los parámetros se requieren para una solución interior, evaluamos la utilidad esperada en $X = 0$ y $X = W$. Dado que la utilidad marginal esperada disminuye con X , debemos tener que:

$$\frac{\delta E[U]}{\delta X} \Big|_{X=0} = -\theta(1 - p)U'(W) - (\theta - \pi)pU'(W(1 - \pi)) > 0 \quad (5)$$

$$\frac{\delta E[U]}{\delta X} \Big|_{X=W} = -\theta(1 - p)U'(W) - (\theta - \pi)pU'(W(1 - \pi)) < 0 \quad (6)$$

Estas condiciones se pueden reescribir como:

$$p\pi > \theta \left[p + (1 - p) \frac{U'(W)}{U'(W(1 - \theta))} \right], \quad (5')$$

$$p\pi < \theta. \quad (6')$$

(6') implica que el contribuyente declarará menos de sus ingresos reales si el pago esperado del impuesto sobre los ingresos no declarados es menor que la tasa regular. Dado que el factor

entre paréntesis en (5') es obviamente positivo y menor que uno, las dos condiciones nos dan un conjunto de valores de parámetros positivos que garantizarán una solución interior. Es de tales soluciones que se ocupó en selecciones posteriores. Esta es una teoría muy simple, y quizás pueda ser criticada por prestar muy poca atención a los factores no pecuniarios en la decisión del contribuyente de evadir o no impuestos. No es necesario enfatizar que, además de la pérdida de ingresos, puede haber otros factores que afecten la utilidad si se detecta un intento de evasión fiscal. Estos factores tal vez puedan caracterizarse sumariamente como que afectan negativamente la reputación de uno como ciudadano de la comunidad; se representa esto mediante una variable adicional, s , en la función de utilidad. Ahora se escribe la utilidad esperada como:

$$E[U] = (1 - p) U(Y, s_0) + pU(Z, s_1) \quad (7)$$

Así, las variables toman diferentes valores según qué estado del mundo se obtenga (se detecte o no la evasión). Como convención, se supone $U(Y, s_0) > U(Z, s_1)$. La condición de primer orden es entonces:

$$-\theta(1 - p)U_1(Y, s_0) - (\theta - \pi)pU_1(Z, s_1) = 0 \quad (8)$$

donde U_1 , ahora denota la derivada de U con respecto al ingreso variable. De especial interés es ahora la condición sobre los valores de los parámetros que deben cumplirse para $X < W$. Procediendo como en los casos estudiados arriba obtenemos esta condición como:

$$p\pi < \theta \left[p + (1 - p) \frac{U_1(W(1 - \theta), s_0)}{U_1(W(1 - \theta), s_1)} \right]. \quad (9)$$

Observe primero que (9) se reduce a (6') si $U_1(W(1 - \theta), s_0) = U_1(W(1 - \theta), s_1)$, de modo que un cambio en la variable de estado no afecta a la utilidad marginal de las transferencias de dominio privado. La suposición más natural es quizás $U_1(W(1 - \theta), s_0) < U_1(W(1 - \theta), s_1)$; una mejor reputación disminuye la utilidad marginal de los ingresos, por lo que la "reputación" y los ingresos son sustitutos en el sentido cardinal. Esto haría que la expresión entre paréntesis en (9) fuera menor que uno y el lado derecho de la desigualdad menor que 0, por lo que la condición para la evasión fiscal "rentable" se volvería más estricta. Dependiendo del valor de $U_1(W(1 - \theta), s_0)/U_1(W(1 - \theta), s_1)$, se pueden observar diferentes valores de "punto de equilibrio" de los parámetros para diferentes contribuyentes.

Resultados estáticos comparativos

Ahora se examinó la forma en que el ingreso declarado depende de los parámetros del modelo, W, θ, π y p . Se hizo esto usando el más simple de los dos modelos anteriores, en el que el único argumento en la función de utilidad del contribuyente es su ingreso neto. Esto representa cierta simplificación del argumento en comparación con el modelo alternativo, en la medida en que las diversas derivadas con respecto al ingreso dependerán del valor de s . El lector notará que alguno de los resultados, pero no todos, se ven afectados por esta simplificación. Además, si el lector está dispuesto a aceptar la opinión de que la influencia sobre p , la función de aversión al riesgo relativa de un cambio en s es insignificante en comparación con el efecto de un cambio en el ingreso, entonces los resultados aquí presentados pueden verse como resultados aproximados para el modelo más complicado.

Se uso de la conocida aversión al riesgo de Arrow-Pratt medidas para evaluar los resultados. Estas son las funciones de aversión al riesgo absoluta y relativa, definidas como:

$$R_A(Y) = -\frac{U''(Y)}{U'(Y)}, R_R(Y) = -\frac{U''(Y)Y}{U'(Y)} \quad (10)$$

Por supuesto, las funciones podrían haberse escrito igualmente con W o cualquier variable de ingreso como argumento. Parece haber una presunción general de que la aversión absoluta al riesgo está disminuyendo con el ingreso; el caso de la aversión relativa al riesgo es más complicado, y no se compromete con ninguna hipótesis específica en cuanto a su forma. Derivando (3) con respecto a W y despejando $\delta X/\delta W$, obtenemos:

$$\frac{\delta X}{\delta W} = \frac{1}{D} [\theta(1-p)U''(Y) + (\theta-\pi)(1-\pi)pU''(Z)] \quad (11)$$

Sustituyendo de (3) se reescribe esto como:

$$\frac{\delta X}{\delta W} = \frac{1}{D} \theta(1-p)U'(Y) \left[-\frac{U''(Y)}{U'(Y)} + (1-\pi)\frac{U''(Z)}{U'(Z)} \right]$$

o, usando (10),

$$\frac{\delta X}{\delta W} = \frac{1}{D} \theta(1-p)U'(Y) [R_A(Y) - (1-\pi)R_A(Z)] \quad (12)$$

En el supuesto de disminución de la aversión absoluta al riesgo $R_A(Y) < R_A(Z)$. Sin embargo, el signo de la expresión entre paréntesis depende del valor de π . Solo en el caso de π se concluye que la derivada es inequívocamente positiva.

Quizá tenga algo más de interés estudiar el signo de la derivada a $\delta(X/w)/\delta W$; es decir, ¿cómo varía la fracción del ingreso real declarado a medida que cambia el ingreso real? Ya que se obtuvo eso:

$$\frac{\delta\left(\frac{X}{W}\right)}{\delta W} = \frac{1}{W^2} \left(\frac{\delta X}{W} W - X \right)$$

se puede sustituir de (11) y (4) para obtener:

$$\begin{aligned} \frac{\delta\left(\frac{X}{W}\right)}{\delta W} = \frac{1}{W^2} \frac{1}{D} & [\theta(1-p)U''(Y)W + (\theta-\pi)(1-\pi)pU''(Z)W - \theta^2(1-p)U''(Y)X \\ & - (\theta-\pi)^2pU''(Z)X] \end{aligned}$$

Juntando términos y sustituyendo de (2) se escribe:

$$\frac{\delta\left(\frac{X}{W}\right)}{\delta W} = \frac{1}{W^2} \frac{1}{D} [\theta(1-p)U''(Y)Y + (\theta-\pi)pU''(Z)Z]$$

Ahora se sustituye en esta expresión desde la condición de primer orden (3). Esto produce:

$$\frac{\delta\left(\frac{X}{W}\right)}{\delta W} = \frac{1}{W^2} \frac{1}{D} \theta(1-p)U'(Y)[R_R(Y) - R_R(Z)] \quad (13)$$

Entonces se concluye que cuando el ingreso real varía, la fracción declarada aumenta o disminuye según la aversión relativa al riesgo sea una función creciente, constante o decreciente del ingreso. No es fácil seleccionar una de estas hipótesis sobre la función de aversión al riesgo relativo como la más realista. Si se contenta, por tanto, con añadir este resultado a los de similar naturaleza que ya existen en la economía de la incertidumbre. Sin embargo, tiene cierto interés en sí mismo observar que incluso un modelo tan simple como el presente no genera ningún resultado simple sobre la relación entre ingresos y evasión fiscal.

Ahora derivamos (3) con respecto a 0. Esto produce:

$$\frac{\delta X}{\delta \theta} = -\frac{1}{D} X [\theta(1-p)U''(Y) + (\theta-\pi)pU''(Z)] + \frac{1}{D} [(1-p)U'(Y) + pU'(Z)] \quad (14)$$

El segundo de los dos términos de la derecha es inequívocamente negativo. El primer término es positivo, cero o negativo según la aversión absoluta al riesgo sea decreciente, constante o creciente. De estos, la disminución de la aversión absoluta al riesgo parece ser el supuesto más atractivo, pero debemos concluir que no surge una hipótesis clara en cuanto a la conexión entre la tasa impositiva regular y los ingresos declarados.

El significado económico de este resultado se ve mejor si consideramos los dos términos en (14) como el efecto ingreso y el efecto sustitución, respectivamente. Este último es negativo porque un aumento en la tasa impositiva hace más rentable evadir impuestos en el margen. Lo primero es positivo porque una mayor tasa impositiva hace que el contribuyente sea menos rico, reduciendo tanto Y como Z para cualquier nivel de X , y esto, al disminuir la aversión absoluta al riesgo, tiende a reducir la evasión.

La siguiente pregunta que se investiga es cómo los ingresos informados dependen de la tasa de penalización. De (3) obtenemos:

$$\frac{\delta X}{\delta \pi} = -\frac{1}{D}(W - X)(\theta - \pi)pU''(Z) - \frac{1}{D}pU'(Z) \quad (15)$$

Estos términos son ambos positivos, por lo que un aumento en la tasa de penalización siempre aumentará la fracción de los ingresos reales declarados.

Finalmente, derivamos (3) con respecto a p para obtener:

$$\frac{\delta X}{\delta p} = \frac{1}{D}[-\theta U'(Y) + (\theta - \pi)U'(Z)] \quad (16)$$

Esta derivada es positiva; un aumento en la probabilidad de detección siempre dará lugar a que se declare una mayor renta. Resumiendo, el análisis estático comparativo del modelo se puede notar que, aunque no arroja ningún resultado claro en el análisis de cambios en el ingreso real y en la tasa impositiva, se pueden derivar resultados inequívocos para los dos parámetros del modelo que son de particular interés para fines de política en este campo, a saber, la tasa de penalización y la probabilidad de detección. El primero es un parámetro sobre el cual la autoridad tributaria ejerce un control directo; se puede suponer que este último se controla indirectamente a través de la cantidad y la eficiencia de los recursos gastados en la detección de la evasión fiscal. El modelo implica que estas dos herramientas de política son sustitutos entre sí. Mientras que el rendimiento fiscal esperado caería con una disminución de p , la pérdida de ingresos fiscales podría compensarse con un aumento de π .

Conclusiones

En el proceso de diseñar estrategias, planes de acción y pagos, la interacción entre el Estado y los posibles contribuyentes se examina a través de un enfoque realista basado en probabilidades para el control de la evasión fiscal. Los hallazgos demuestran que: (1) en consonancia con un comportamiento no conservador, los contribuyentes encuentran ventajoso pagar el impuesto a las transferencias de dominio privado para evitar conflictos gubernamentales y obtener utilidad esperada según la función de Von Neumann-Morgenstern; (2) en un equilibrio de Nash, los contribuyentes cumplen con el impuesto predial, aunque los beneficios se hacen más notorios a largo plazo; (3) el Estado puede reducir la evasión con un alto porcentaje de declaraciones fiscales investigadas, inversamente proporcional al coeficiente de sanción, lo que resulta en aproximación al equilibrio de Nash, una mayor frontera de Pareto y menor porcentaje mínimo de declaraciones a investigar; (4) soluciones de compromiso estatales pueden persuadir a los contribuyentes a evitar la evasión mediante un "premio a la honestidad"; (5) exigir este premio de honestidad puede ayudar al Estado a detectar evasores que evitan el premio por temor a investigaciones.

Este enfoque se aplica en el contexto ecuatoriano para analizar la interacción entre agentes en relación con la evasión del impuesto a las transferencias de dominio privado, empleando la función de utilidad de Von Neumann-Morgenstern. Los resultados sugieren que, en ausencia de autoridad fiscal efectiva, el comportamiento orientado a la evasión es dominante. La presencia de individuos moralmente comprometidos con el pago de impuestos no altera el panorama. Además, la interacción entre contribuyentes juega un papel crucial en conducir al sistema hacia niveles bajos de pago de impuestos sin auditorías, pero esta influencia disminuye con la introducción de auditorías fiscales. La simulación revela que, en un entorno sin auditorías, los agentes honestos siguen una tendencia de reducción de pagos. En contraste, con auditorías, los agentes adoptan comportamientos específicos y la interacción se vuelve menos perceptible.

Paradójicamente, los agentes imitativos tienen menos influencia que los contribuyentes honestos en esta interacción. La introducción de selección genética de agentes y diversos sistemas de auditoría no altera significativamente los resultados, salvo que en ausencia de auditorías sobreviven principalmente los imitativos y con auditorías sobreviven los honestos. En resumen, este enfoque proporciona una comprensión profunda de las estrategias y dinámicas entre los agentes en relación con la evasión fiscal, con potencial para futuros desarrollos que incluyan la autoidentificación de evasores y ciudadanos honestos.

Referencias

1. Abbas, M. H. I. (2017). Tax Evasion in Indonesia: A Game Theoretical Model. *Jurnal Ekonomi dan Studi Pembangunan*, 9(2), 190-199.
2. Alexander, J. M. (2023). *Evolutionary Game Theory*. Cambridge: Cambridge University Press.
3. Accinelli, E., García, A., Policardo, L., y Sánchez-Carrera, E. (2023). A predator-prey economic system of tax evasion and corrupt behavior. *Journal of Dynamics and Games*, 10(2), 181-207. <https://doi.org/10.3934/jdg.2022025>
4. Allingham, M. G., y Sandmo, A. (1972). Income tax evasion: A theoretical analysis. *Journal of public economics*, 1(3-4), 323-338.
5. Antoci, A., Russu, P., y Zarri, L. (2014). Tax evasion in a behaviorally heterogeneous society: An evolutionary analysis. *Economic Modelling*, 42, 106-115. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2014.06.002>
6. Benítez, M. J. (2019). Impacto del PIB sobre los Ingresos Tributarios del Ecuador durante el periodo 2000-2018. *Bolentín de Coyuntura*, 22, 4-7.
7. Berosca Rincón, I., Arango Buelvas, L., Jiménez Martínez, A., y Alzamora, E. M. (2018). Consideraciones técnicas y metodológicas de la teoría de juegos en condición de equilibrio. *Tlatemoani*, julio. <https://www.eumed.net/rev/tlatemoani/28/teoria-juegos.html>
8. Carfi, D., y Musolino, F. (2015). Tax evasion: A game countermeasure. *Atti della Accademia Peloritana dei Pericolanti-Classe di Scienze Fisiche, Matematiche e Naturali*, 93(1), 2.
9. Carreño, D. (2020). The Von Neumann-Morgenstern theory and rational choice. *Treballs Finals de Grau (TFG) - Matemàtiques*. <https://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/177590>
10. CEPAL. (2020). *América Latina y el Caribe: El aumento de los ingresos tributarios se ve amenazado en medio del deterioro de las perspectivas regionales* [Text]. Comisión Económica para América Latina y el Caribe; Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <https://www.cepal.org/es/noticias/america-latina-caribe-aumento-ingresos-tributarios-se-ve-amenazado-medio-deterioro>

11. Chiarini, B., y Marzano, E. (2019). A strategic approach for the crime of tax evasion. *Journal of Financial Crime*, 26(2), 477-487.
12. Chica, M., Hernandez, J. M., Manrique-de-Lara-Penate, C., y Chiong, R. (2021). An evolutionary game model for understanding fraud in consumption taxes [research frontier]. *IEEE Computational Intelligence Magazine*, 16(2), 62-76.
13. Clemente, F., y Lirio, V. S. (2018). Tax evasion in Brazil: The case of specialists. *Journal of Economic Studies*, 45(2), 401-410.
14. Colman, A. M. (2016). *Game theory and experimental games: The study of strategic interaction*. Elsevier.
15. COOTAD. (2010). *CODIGO ORGANICO DE ORGANIZACION TERRITORIAL, COOTAD*.
16. Cruz, R. E. P., & Tamayo, G. H. G. (2021). Cultura tributaria como estrategia para disminuir la evasión fiscal en Ecuador. *Revista Eruditus*, 2(1), 75-89.
17. Díaz, R. G.-Á., Luna, L. G., y Recio, L.A.H. (1998). Una revisión del análisis económico de la corrupción. *V Encuentro de Economía Pública: la realidad de la solidaridad en la financiación autonómica*, 34.
18. Erard, B., y Feinstein, J. S. (1994). Honesty and evasion in the tax compliance game. *The RAND Journal of Economics*, 1-19.
19. Flores, K., Olvera, W. J., y Plata, L. (2023). Una nota sobre las diferentes caracterizaciones del teorema de la utilidad esperada. *Estudios Económicos de El Colegio de México*, 167-181.
20. Flores, O. G. M., Jordán, R. P., y Choez, C. G. P. (2019). Políticas tributarias y la evasión fiscal en la República del Ecuador. Aproximación a un modelo teórico. *Revista Venezolana de Gerencia*, 24(88), 1147-1165.
21. Gómez, J. C., y Moran, D. (2016). *Evasión tributaria en América Latina: Nuevos y antiguos desafíos en la cuantificación del fenómeno en los países de la región (Serie Macroeconomía del desarrollo N 172)*. Naciones Unidas. <https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362....>

22. Graetz, M. J., Reinganum, J. F., y Wilde, L. L. (1986). The tax compliance game: Toward an interactive theory of law enforcement. *The Journal of Law, Economics, and Organization*, 2(1), 1-32.
23. Halkos, G. E., Papageorgiou, G. J., Halkos, E. G., y Papageorgiou, J. G. (2020). Public debt games with corruption and tax evasion. *Economic Analysis and Policy*, 66, 250-261. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2020.04.007>
24. Koçaslan, G. (2019). Rational economic decision making: The relevance among the axioms of the theory of expected utility. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 18(1), 535-548.
25. Llangari, B. W. (2018). *Análisis de la evasión del impuesto a la renta y su efecto en la economía ecuatoriana período 2014-2017* [B.S. thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Económicas]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/34256>
26. Maschler, M., Zamir, S., y Solan, E. (2020). *Game theory*. Cambridge University Press. <https://books.google.es/>
27. Navarro, J. P., y Tena, E. C. (2003). *Teoría de juegos*. Pearson Educación.
28. Oñate, S. (2021, junio 15). USD 7600 millones deja de percibir Ecuador por evasión de impuestos. *El Comercio*. <https://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/evasion-impuestos-ecuador-contribuyentes-empresas.html>
29. Osborne, M. (1997). *Juegos estratégicos*. <https://www.economics.utoronto.ca/osborne/2x3/tutorial/SGAME.HTM>
30. Peláez, M., y Gutiérrez, N. (2016). Los tributos y su aporte al Presupuesto General del Estado, un análisis comparativo en la República del Ecuador: Periodos 2013-2014-2015. *Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana*, 1-13.
31. Pruzhansky, V. (2004). Honesty in a signaling model of tax evasion. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=512284
32. Ramon, M. (2017). *La utilización de empresas "fantasmas" como medio de evasión tributario en las declaraciones de impuestos de contribuyentes en el Ecuador*. Machala-Ecuador: trabajo de grado-Universidad Técnica de Machala.

33. Sandholm, W. H. (2020). Evolutionary Game Theory. En M. Sotomayor, D. Pérez-Castrillo, & F. Castiglione (Eds.), *Complex Social and Behavioral Systems* (pp. 573-608). Springer US. https://doi.org/10.1007/978-1-0716-0368-0_188
34. Servicio de Rentas Internas (SRI) y Ministerio de Educación. (2018). *Yo construyo mi Ecuador*. <https://www.sri.gob.ec/o/sri-portlet-biblioteca-alfresco-internet/descargar/4ff998e2-2ee3-4202-9786-3f9fa99dcee0/Yo%20construyo%20mi%20Ecuador%20quinto%20a%C3%B1o.pdf>
35. Zapardiel, C. (2014). *La teoría de los juegos y sus aplicaciones en la economía actual*. Trabajos Fin de Grado. Doble Grado en Administración y Dirección de Empresas y en Derecho. Universidad Pontificia Comillas. <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/handle/11531/428>
36. Zavala, D. I., y Semas, D. G. (2014). Impuesto predial en México, incentivos para pagar desde la perspectiva de la teoría de juegos. *Debate Económico*, 3(7), 7-24.