



Programa de Doctorado en
ECONOMÍA Y GESTIÓN EMPRESARIAL

**EL GASTO PÚBLICO Y EL CONTROL DEL FRAUDE ADUANERO EN EL
ECUADOR BAJO EL MODELO DE SUSTITUCIÓN DE
IMPORTACIONES: 2007-2017**

Tesis Doctoral presentada por
JAZMÍN GONZÁLEZ AGUIRRE

Director:
DR. ALBERTO DEL VILLAR GARCÍA

Tutora:
DRA. ISABEL ENCABO RODRÍGUEZ

Alcalá de Henares, 2020

Resumen General

Esta tesis se compone de tres ensayos relacionados entre sí. El primer ensayo -capítulo 2- estudia la eficacia del gasto recaudatorio en el control de la defraudación aduanera en el Ecuador entre 2006 y 2018. El análisis se basa en un modelo de función de transferencia conformado por un sistema multivariante de series temporales, que muestra cómo el gasto recaudatorio puede ser usado para estimar si tiene un impacto en la evasión aduanera. Adicionalmente, se realiza un estudio comparativo de los hallazgos encontrados entre Ecuador y Chile. Los resultados obtenidos señalan que destinar mayores recursos materiales y presupuestarios para combatir el fraude aduanero no siempre consigue el objetivo de disminuir la evasión aduanera.

En el segundo ensayo -capítulo 3- se presenta un modelo de frontera estocástica de recaudación aduanera para analizar empíricamente los efectos de la complejidad fiscal y otros elementos como las rentas de recursos naturales, el gasto público y la capacidad del sistema estadístico en la eficiencia de la recaudación aduanera en Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador, Perú y Panamá para el periodo comprendido entre 2006 y 2017. Los resultados del estudio muestran que los países que tienen un menor grado de complejidad del sistema tributario aduanero y una mayor calidad y difusión de datos estadísticos

nacionales presentan un mejor nivel de recaudación y esfuerzo fiscal. Además, se evidencia que el esfuerzo fiscal tiende a disminuir en épocas de bonanza petrolera.

Finalmente, en el último ensayo –capítulo 4- se muestra la importancia que tiene la formulación de la política del gasto público en el equilibrio de la balanza comercial para un país sin margen de maniobra de la política monetaria como el Ecuador. El modelo se sustenta en la construcción de una frontera estocástica de importación, haciendo un símil a otros trabajos empíricos que emplean el modelo de la ecuación gravitacional de comercio para estimar el máximo nivel o frontera de exportaciones que podría alcanzar un país a partir de la consideración de ciertas variables. Se encuentra evidencia a favor que un incremento del gasto público en capital conllevó a que el país mejore su capacidad importadora, siendo su afectación estadísticamente significativa e incluso ligeramente mayor al impacto que tiene la inversión privada en el crecimiento de las importaciones. Este efecto resulta paradójico con la instauración de la política gubernamental de sustitución de las importaciones.

Los tres ensayos enfatizan que restringir o endurecen las importaciones en el Ecuador utilizando barreras arancelarias y no arancelarias tiene consecuencias no deseables sobre la efectividad del gasto público.

Clasificación JEL: E62; F1; H21; H26; K42

Palabras clave: evasión, eficiencia, costes administrativos, complejidad tributaria, gasto público, presupuesto, aduana, impuestos, comercio internacional, Ecuador.

Agradecimiento

Mi sincera gratitud y aprecio va dirigido para:

Mi director, el Doctor Alberto del Villar, por su guía, asistencia y aceptar la dirección de esta tesis. Estoy igualmente agradecida con la Dra. Isabel Encabo por el rol ejercido como tutora en el presente trabajo.

A los instructores del Instituto de Estudios Fiscales por su valiosa asistencia y paciencia en la absolución de mis dudas en el ámbito estadístico.

A la coordinación del Programa de Doctorado de Economía y Gestión Empresarial por el buen desarrollo de la gestión académica.

A mi esposo, Luis Ángel, por toda su ayuda a lo largo de esta tesis.

Y muchas otras más personas que hicieron posible esta tesis.

Justificación de la Investigación

Después del 2007, el Ecuador puso en marcha la política de sustitución selectiva de importaciones con el objetivo de fortalecer la producción nacional y desacelerar el déficit comercial.

- La economía ecuatoriana se encuentra principalmente soportada por el sector agropecuario y extractivo. Antes de 2007, la participación del sector industrial se ubicó en cifras inferiores al 13% del PIB, por lo cual el Gobierno se fijó alcanzar, como mínimo hasta el 2017, una participación del 25% del PIB
- La balanza comercial del Ecuador en la etapa previa a la dolarización (1990-1999) tuvo un promedio de US\$ 791 millones, mientras que en la etapa de la dolarización (2000-2017) el saldo de la balanza comercial fue deficitario con un promedio de US\$ -27 millones¹. La balanza comercial petrolera ha gozado históricamente de superávit impulsada en gran medida por los altos precios internacionales del petróleo. Por su parte, la balanza comercial no petrolera presenta una larga y creciente trayectoria deficitaria. (ver figura 5).

¹ Estadísticas Macroeconómicas, Presentación Estructural del Banco Central, Junio 2018. Documento recuperado el 8 de noviembre de 2018, de <https://www.bce.fin.ec/index.php/estadisticas-economicas>

Para respaldar la política económica de sustitución selectiva de importaciones fue necesario adoptar una serie de reformas y medidas.

- La creación y supresión de algunas entidades rectoras de la política comercial para brindar un mayor marco institucional al cambio de la estructura productiva, entre la más importante se destaca la creación del Ministerio de Comercio Exterior e Inversión (2013) y el Comité de Comercio Exterior (2010), entidad que se encarga de aprobar las políticas públicas de carácter comercial.
- El plan de inversión pública fue ambicioso y creció considerablemente pasando de 7.5 % del PIB en 2007 a 17% del PIB en 2014, desacelerándose hasta el 10.6% del PIB en 2017 debido a una recesión económica impulsada por el debilitamiento del precio internacional del petróleo y la apreciación del dólar americano, que es la moneda de curso legal en el Ecuador. El Gobierno priorizó la inversión pública en la producción y los sectores estratégicos identificados como prioritarios para el cambio de la matriz productiva, otros sectores objeto de inversión fueron desarrollo social y humana, seguridad y justicia, política económica y patrimonio.
- Entre 2007 y 2017, el arancel NMF² aplicado, promedio simple, paso de 11.7% a 12.2% (todos los productos), de 14.6% a 18.3% (agropecuarios) y de 11.3% a 11.2% (no agropecuarios). Entre los productos con el promedio arancelario más alto entre 2007 y 2017 se encuentra los productos lácteos (18.9% a 32.8%), azúcar y confitería (14.5% a 12.7%), los animales y sus productos (17.1% a 28.2%), el pescado y sus productos (19% a 25.4%). Asimismo, el sector de prendas de vestir experimenta alzas arancelarias de 20% a 22.7%. Continúa con igual ritmo proteccionista el sector de los textiles (17.5% a 18.1%), cuero y calzado (12.9% a 13.6%), maquinarias eléctricas

² Perfiles Arancelarios en el Mundo de la OMC, 2008 y 2018, considerando su equivalente *ad valorem* (EAV)

(10.1% a 10.6%), manufacturas (13.3% a 15.8%) y material de transporte (10.5% a 12.1%). Adicionalmente, los aranceles sufren un incremento adicional en determinados años, siendo los más representativos 2009, 2013, 2014 y 2015.

- En 2009, el país comenzó aplicar aranceles compuestos para determinados productos como las prendas de vestir, calzados, bebidas alcohólicas, vehículos automotores, etc.; un total del 5% de subpartidas se vieron afectadas.
- En 2009, 2015 y 2016, el Gobierno recurrió a la implementación de una medida de salvaguarda para compensar la balanza de pagos. La medida se aplicó como una sobretasa arancelaria a un total aproximadamente igual al 38% de las subpartidas correspondientes del arancel. El nivel de la sobretasa arancelaria variaba entre 5% y 45%, siendo la sobretasa del 25% y 45% las que gravaban el 58.6% del universo de los productos sujetos a medida salvaguardia.
- Para el periodo 2011-2018, el arancel NMF aplicado ya había sobrepasado el arancel consolidado en un 28% del conjunto total de las líneas arancelarias, de acuerdo al Informe de Examen de la Política Comercial del Ecuador.
- Dentro del periodo 2007 y 2017, se hicieron algunas reformas en cuanto a los requisitos previos a la importación, se eliminó la exigencia de inspección en origen. Por otro lado, se aplicó una serie de medidas y requisitos para permitir la importación de determinados productos como el algodón, prendas de vestir, frutas y verduras, entre otros. Figura entre estas medidas, la utilización de un registro de importador, certificado de reconocimiento, el otorgamiento de licencias automáticas y no automáticas de importación, los certificados de reconocimiento para productos objeto de reglamentos técnicos, así como cuotas de importación para vehículos automotores y celulares.

- La Administración Aduanera optó por priorizar un sistema de gestión de riesgo a fin de disminuir las inspecciones físicas en despacho, así como fortalecer las auditorías en una fase posterior al mismo.

El Ecuador continúa presentando graves problemas de desequilibrio fiscal y de defraudación aduanera.

- El gasto público ha crecido de forma acelerada e insostenible, pasando de 24.1% del PIB (2007) a 36.5 % del PIB (2017). Tal hecho provocó el crecimiento gradual del déficit público, de carácter insostenible en épocas donde el precio del crudo ecuatoriano se mantenía a la baja (8.26 % del PIB, 2016).
- El alza de los tipos arancelarios alentó el cometimiento de ilícitos aduaneros, especialmente en productos tales como bebidas alcohólicas, textiles y prendas de vestir, teléfonos celulares, zapatos, neumáticos, gas licuado de petróleo y otros perecibles.
- Las estadísticas del SENA E muestran cifras de incautación de mercancías en alza año tras año. Entre 2015 y 2018, la referida institución estimó una pérdida de US\$ 2,000 millones en recaudación.
- De acuerdo a ciertos investigadores, la política de control aduanero no es suficiente, por cada nuevo control establecido en frontera, los contrabandistas se idean otros nuevos cinco pasos fronterizos no autorizados³.
- Los esfuerzos que ha realizado el SENA E para lucha contra los ilícitos aduaneros han sido inmensos, desde reformas de ley para incrementar considerables multas y

³ Revista Perfil Criminológico No. 15 de la FLACSO, año 2015. Recuperado el 29 de abril de 2020, de <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/10469/7512/BFLACSO-PC15.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

sanciones hasta intensificar los controles con equipos especializados como drones, máquinas de rayos x, canes, vehículos automotores, personal, equipos y sistemas informáticos, etc. Muestra de aquello es que el presupuesto institucional pasó de 31.8 a 49.4 millones de dólares americanos en valor nominal, con montos iguales a 57.5 millones de dólares americanos en 2011 y 58.1 millones de dólares americanos en 2012 debido a la inversión en tecnología y bienes de capital. La fuerza laboral también se incrementó de 1811 a 1906 servidores públicos entre 2007 y 2017.

- En 2017, el SENA E consideraba que los recursos monetarios era insuficientes para continuar combatiendo los ilícitos aduaneros. Para aquel entonces, ampliar el presupuesto institucional no era una opción viable, el país ya se encontraba sumergido en un proceso de contracción económica. Para hacer frente a sus deudas recurrió a la preventa del petróleo, la colocación de bonos del estado soberano a tasas alrededor del 10% y a utilizar al Banco Central del Ecuador como prestamista.
- Ante la necesidad evidente de continuar con el plan de ajuste fiscal el SENA E se vio imposibilitado de solicitar un mayor presupuesto, por lo cual ejecutó la aplicación de una tasa de servicio de control aduanero para los bienes importados, con el objetivo de contar de forma anual con US\$ 300 millones adicionales para el combate del contrabando. La referida tasa de servicio de control fue objeto de polémica por parte del sector importador, el encarecimiento de los bienes importados y la falta de justicia percibida en que sea tan solo un sector el que pague el costo de hacer frente a la distorsión del contrabando ocasionada por la subida de los tipos arancelarios y una serie de medidas prohibitivas a la importación fueron las principales críticas a la medida que conllevó a su abolición después de ocho meses de su aplicación.

Actualmente, el país se encuentra trabajando en una serie de reformas que le permitan hacer frente a la deuda pública, sin embargo, en materia de política comercial poco se ha dicho sobre el impacto que tiene los niveles arancelarios en el gasto público y si favorecen el entorno de la producción nacional.

- Por lo que se cree conveniente analizar el impacto del gasto público en circunstancias donde los niveles arancelarios bordean niveles considerados en la práctica prohibitivos.
- El efecto que tiene una simplificación arancelaria en la recaudación aduanera y en la eficiencia administrativa de la Aduana del Ecuador.
- Como una política agresiva de inversión pública amparada en una política de sustitución de importaciones a puede traer efectos adversos en la eficiencia administrativa y en los propios objetivos por la cual fue concebida.

Precisamente, la idea del presente proyecto de tesis es abrir el debate político para examinar de forma empírica cómo las medidas proteccionistas pueden disminuir la eficiencia administrativa de la Aduana y desaprovechar ampliamente las ventajas que presenta el libre comercio.

Tabla de Contenido

Resumen General	ii
Agradecimiento	iv
Justificación de la Investigación	v
Listado de Tablas	xiv
Listado de Figuras	xv
Abreviaciones	xvii
CAPÍTULO 1 CONTEXTO ECONÓMICO, SOCIAL Y COMERCIAL DEL ECUADOR	1
1.1 Situación Económica y Social del Ecuador	1
1.1.1 Sector Real.....	4
1.1.2 Sector Externo	7
1.1.3 Sector fiscal	12
1.1.4 Sector Financiero.....	15
1.1.5 Indicadores sociales.....	16
1.2 Perfil Comercial	18
1.2.1 Nivel de Competitividad.....	19
1.2.2 Acceso al mercado.....	21
1.2.2.1 Medidas Arancelarias	23
1.2.2.2 Medidas no arancelarias.....	27
1.2.2.3 Otros impuestos	32
1.3 La Administración Aduanera del Ecuador	32
1.3.1 Recaudación aduanera	33
1.3.2 Control Aduanero	36
1.3.2.1 Presupuesto de la Aduana	37
1.3.2.2 Recurso Humano.....	38
CAPÍTULO 2 COSTO ADMINISTRATIVO Y TASA ARANCELARIA EN PRESENCIA DE EVASIÓN	40
2.1 Análisis Teórico	43
2.1.1 Revisión de la Literatura	43
2.1.1.1 Concepto de Fraude Aduanero y Contrabando.....	43

	2.1.1.2	Tipo de Infracciones	44
	2.1.1.3	Factores que influyen en el Cumplimiento Tributario.....	45
	2.1.1.4	Lucha contra el Contrabando y la Defraudación Aduanera en el Ecuador.....	59
	2.1.1.5	Análisis del Programa de Prevención y Control del Contrabando y Defraudación Aduanera en el Ecuador.....	63
	2.1.1.6	Análisis del Modelo Estructural de Investigación	74
	2.1.2	Pregunta de Investigación e Hipótesis.....	76
2.2		Metodología empleada	76
	2.2.1	Estructura de datos	77
	2.2.2	Modelo ARIMA	78
	2.2.3	Modelo de Función de Transferencia (ARIMAX)	81
2.3		Análisis Empírico.....	84
	2.3.1	Construcción del Modelo	84
	2.3.2	Fuente de Datos	85
	2.3.3	Resultados.....	89
	2.3.3.1	Estimación del Modelo	89
	2.3.3.2	Discusión	92
2.4		Resumen.....	96

CAPÍTULO 3 EFECTO DE LA COMPLEJIDAD DEL SISTEMA TRIBUTARIO EN LA EFICIENCIA DE LA ADUANA98

3.1		Análisis Teórico	98
	3.1.1	Revisión de la Literatura	100
	3.1.1.1	Complejidad Tributaria.....	100
	3.1.1.2	Tipos de Complejidades.....	100
	3.1.1.3	Causas y Consecuencias de la Complejidad.....	105
	3.1.1.4	Medidas de Complejidad	106
	3.1.1.5	Concepto de Eficiencia	113
	3.1.1.6	Medidas de Eficiencia.....	115
	3.1.1.7	Factores que afectan la Eficiencia	121
	3.1.2	Pregunta de Investigación e Hipótesis.....	123
3.2		Metodología empleada	126
	3.2.1	Estructura de Datos.....	128
	3.2.2	Modelo de Frontera Estocástica de Recaudación Tributaria.....	129
3.3		Análisis Empírico.....	135
	3.3.1	Construcción del Modelo	135

3.3.2	Fuente de Datos	138
3.3.3	Resultados.....	143
3.3.3.1	Estimación del Modelo	145
3.3.3.2	Discusión	149
3.4	Resumen.....	155

CAPÍTULO 4 ANÁLISIS DEL GASTO PÚBLICO Y OTRAS DETERMINANTES EN LA EFICIENCIA DE LAS IMPORTACIONES158

4.1	Análisis Teórico	158
4.1.1	Revisión de la Literatura	161
4.1.1.1	El Comercio Exterior en el Ecuador	161
4.1.1.2	Modelo Gravitacional del Comercio.....	163
4.1.1.3	Frontera Estocástica del Comercio	166
4.1.2	Pregunta de Investigación e Hipótesis.....	168
4.2	Metodología empleada	170
4.2.1	Estructura de Datos.....	171
4.2.2	Frontera Estocástica del Modelo Gravitacional del Comercio.....	171
4.3	Análisis Empírico.....	173
4.3.1	Construcción del Modelo	173
4.3.2	Fuente de Datos	178
4.3.3	Resultados.....	183
4.3.3.1	Estimación del Modelo	184
4.3.3.2	Discusión	190
4.4	Resumen.....	197

CAPÍTULO 5 CONCLUSIONES FINALES200

5.1	Principales Hallazgos	200
5.2	Futuras Investigaciones	202

Lista de Referencias.....204

Apéndice228

Listado de Tablas

Tabla 1. Ranking de Facilidad para hacer negocios, 2019	20
Tabla 2. Resumen de Medidas Salvaguardias por Balanza de Pagos aplicadas por el Ecuador durante el periodo 2007-2017.....	30
Tabla 3. Tasa Efectiva de Recaudación a la Importación, 2002-2017	35
Tabla 4. Monto de aprehensiones del SENA, 2010-2017	36
Tabla 5. Distribución de Personal según cargo, 2013-2018	39
Tabla 6. Estimación del Contrabando por frontera terrestre en el Ecuador (2015-2017)	62
Tabla 7. Cifras de la Afectación del contrabando por frontera terrestre en el Ecuador, 2015-2017	63
Tabla 8. Variables utilizadas en el modelo	88
Tabla 9. Resumen de los Estadísticos Descriptivos de las Variables utilizadas en el modelo	89
Tabla 10. Resultados para la Estimación del Modelo - Ecuador	90
Tabla 11. Resultados para la Estimación del Modelo – Chile	91
Tabla 12. Resumen de los Estadísticos Descriptivos de las Variables utilizadas en el modelo	143
Tabla 13. Estimación de los parámetros de la Frontera Estocástica de Recaudación por MV	147
Tabla 14. Resumen del ajuste del modelo de Frontera Estocástica de Recaudación...	148
Tabla 15. Resumen de los Estadísticos Descriptivos de las Variables utilizadas en el modelo	183
Tabla 16. Estimación de los parámetros de la Frontera Estocástica de Importación por MV	185
Tabla 17. Estimación de los parámetros de los Factores Explicativos de la Eficiencia de las Importaciones por MV	187
Tabla 18. Resumen del ajuste del modelo de Frontera Estocástica de Importación y los factores explicativos de la ineficiencia	189

Listado de Figuras

Figura 1. PIB, Precio y Producción Anual del Crudo Ecuatoriano, 2002-2017	5
Figura 2. PIB por enfoque de gasto en millones de US\$ 2007=100.....	6
Figura 3. Formación Bruta de Capital Fijo, FBKF (% del PIB).	6
Figura 4. Cuenta Corriente y sus Componentes, 2002-2017.	7
Figura 5. Balanza Comercial total, Petrolera y no Petrolera, Precio del Crudo Ecuatoriano, 2002-2017.....	8
Figura 6. Exportaciones por Grupos de Productos, millones de US\$ FOB.....	9
Figura 7. Importaciones por Uso o Destino Económico, millones de US\$ CIF.....	10
Figura 8. Deuda Externa e Interna en relación con el PIB, 2002-2017	11
Figura 9. Inversión Directa por Rama de Actividad Económica, 2002-2017.....	12
Figura 10. Resultado Global SPNF, Crecimiento PIB y Precio del Petróleo, 2002-2017	13
Figura 11. Ingresos del SPNF y Crecimiento del PIB, 2002-2017.....	14
Figura 12. Ingresos Tributarios, 2002-2017	15
Figura 13. Índice Gini y Nivel de Pobreza, 2003-2017	17
Figura 14. Exportaciones e Importaciones como porcentaje del PIB, 2007=100.....	21
Figura 15. Tasa Promedio Simple NMF (%), Tasa Arancelaria Efectiva Promedio (%) e Importaciones (millones US\$ CIF).....	27
Figura 16. Tasa Arancelaria Consolidada y Aplicada por Sección del Sistema Armonizado, 2017 (HS Rv. 2012).....	29
Figura 17. Ingresos No Petroleros como porcentaje del PIB, 2002-2017	34
Figura 18. Presupuesto Institucional devengado del Servicio Nacional de Aduana del Ecuador, 2007-2017. Base 100=2010.....	37
Figura 19. Factores que influyen en el Cumplimiento Tributario	46
Figura 20. Teoría de la Pendiente Resbaladiza.....	53
Figura 21. Modelo de Cumplimiento Tributario de Fischer y otros (1992)	59
Figura 22. Línea de Tiempo de las Acciones Realizadas por el SENA E para mejorar el Cumplimiento Tributario	68
Figura 23. Esquema del Análisis de las Acciones realizadas por el Ecuador para mejorar el Cumplimiento Tributario	74

Figura 24. Modelo Estructural del Proyecto de Investigación.....	75
Figura 25. Rendimiento de cada dólar adicional del gasto presupuestario en la Recaudación de los Tributos Aduaneros en Chile vs. Tasa de Evasión (e).....	94
Figura 26. Pronóstico de la Tasa de Cumplimiento (1-e) Ecuador vs. Chile	95
Figura 27. Representación Gráfica de la Eficiencia Técnica, Asignativa y Económica según Farrell (1957).....	115
Figura 28. Coste por cada 100 US\$ de Recaudación Aduanera neta, PPA (a precios internacionales actuales).....	121
Figura 29. Comparación periódica de la Deuda Pública Total (% PIB), el Precio del Petróleo WTI (US\$/barril) y el Esfuerzo Fiscal (%) del Ecuador	152
Figura 30. Esfuerzo Fiscal, Promedio General y por País 2006-2017.....	153
Figura 31. Recaudación Aduanera (% Importaciones FOB) versus Esfuerzo Fiscal (%), promedio 2006-2017.....	154
Figura 32. Importaciones FOB (%PIB), periodo 2006-2017.....	155
Figura 33. Importaciones (CIF), Exportaciones (FOB) y Saldo comercial total, en millones de US\$.....	159
Figura 34. Principales bienes exportados e importados del Ecuador: 2007, 2012 y 2017	162
Figura 35. Exportaciones e Importaciones por país de destino o procedencia de las mercancías: 2007, 2012 y 2017	163
Figura 36. Gasto Público versus Inversión Privada (% del PIB) del Ecuador, 2007-2017	169
Figura 37. Promedio General de los Indicadores de Buena Gobernanza del Banco Mundial por país (2007-2017)	184
Figura 38. Importaciones CIF por destino económico versus Tasa de Variación del PIB (% anual).....	191
Figura 39. Nivel de Eficiencia de las Importaciones, 2007-2017.....	195

Abreviaciones

BC	Banco Central de Chile
BCE	Banco Central del Ecuador
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BIESS	Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
BM	Banco Mundial
CCI	Centro de Comercio Internacional
CEPAL	Comisión Económica y Social para América Latina y el Caribe de las Naciones Unidas
CEPII	Centro de Estudio e Investigación en Economía Internacional de Francia
CESPAP	Comisión Económica y Social de las Naciones Unidas para Asia y el Pacífico
COIP	Código Orgánico Integral Penal
COPCI	Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversión
DIAN	Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales de Colombia
DIPRES	Dirección de Presupuestos de Chile
EAV	Equivalente <i>ad valorem</i>
FBKF	Formación Bruta de Capital Fijo
FMI	Fondo Monetario Internacional
FODINFA	Fondo de Desarrollo para la infancia
GATT	Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio
ICE	Impuesto al Consumo Especial
IED	Inversión Extranjera Directa
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización
IVA	Impuesto al Valor Agregado
MV	Máxima Verosimilitud
NANDINA	Nomenclatura Común de Designación y Codificación de Mercancías de los Países Miembros de la Comunidad Andina
NMF	Nación más favorecida
OCDE	Organización Mundial para la Cooperación y Desarrollo Económico
OCP	Oleoductos de crudos pesados
OMA	Organización Mundial de Aduanas
OMC	Organización Mundial de Comercio
PGE	Presupuesto General del Estado
SENAE	Servicio Nacional de Aduana del Ecuador
SENPLADES	Secretaría Técnica Planifica Ecuador
SFA	Análisis de Frontera Estocástica
SPNF	Operaciones del Sector Público no Financiero
SUNAT	Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria
TSCA	Tasa de servicio de control aduanero
UNCTAD	Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo
WTI	West Texas Intermediate

CAPÍTULO 1

CONTEXTO ECONÓMICO, SOCIAL Y COMERCIAL DEL ECUADOR

1.1 Situación Económica y Social del Ecuador

El Ecuador es un país de aproximadamente 17 millones de habitantes con un Producto Interno Bruto (PIB a precios actuales) igual a 103,1 miles de millones USD (2017) y una economía dolarizada que se encuentra clasificada por el Banco Mundial⁴ dentro del grupo de países de ingreso medio-alto (Ingreso Nacional Bruto per cápita de US\$ 11.350 a valor actual, 2017). La forma del Gobierno es presidencialista y desde el retorno de la democracia en 1979 ha sufrido muchos periodos de inestabilidad política (1979, 1984, 1996, 1997, 1998, 2005, 2010) caracterizado por la interrupción de los mandatos gubernamentales de forma abrupta, principalmente motivado por el descontento popular.

En el 2008 se creó una nueva Constitución Política en el Ecuador, la cual incluyó algunos cambios de mayor alcance y regulación como, por ejemplo, un rol más protagónico del Estado en la economía pública y una priorización de la producción nacional a través de promoción de las exportaciones y la sustitución de las importaciones.

⁴ Dato correspondiente a la clasificación según el nivel de ingreso nacional bruto (INB) per cápita para el periodo 2018-2019 del Banco Mundial. Documento recuperado el 12 de noviembre de 2018, de <https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519>

La economía ecuatoriana es volátil y depende de algunas condiciones externas como el precio internacional del petróleo, el nivel de las tasas de interés en los Estados, los ingresos por remesas por parte de los migrantes o la demanda externa, su desempeño después del proceso de dolarización (2000) se ha encontrado marcado principalmente por los siguientes hitos:

- 2001: Construcción de un nuevo sistema de transporte de oleoductos de crudos pesados (OCP) en el Ecuador, lo que atrajo el incremento de la inversión extranjera directa
- 2002: La crisis financiera de 1999 impulso a muchos ecuatorianos a emigrar, es así como, las remesas familiares han pasado a formar un rubro importante en el financiamiento de la cuenta corriente.
- 2004: Puesta en marcha del sistema de transporte de OCP, lo que significó un incremento de la producción petrolera en el país.
- 2005: Existe una crisis social y política en el país debido a destitución de la Corte Suprema de Justicia, se levantan protestas por considerarse el acto inconstitucional. El Presidente Lucio Gutiérrez abandonó su cargo y el vicepresidente Alfredo Palacios asume sus funciones. Los subsidios al combustible llegan a ubicarse en el 5% del PIB
- 2006: La economía se expandió de forma positiva. El precio del petróleo se mantuvo a buen nivel. El país se enfrenta a nuevas elecciones presidenciales.
- 2007: Rafael Correa asume la Presidencia del Ecuador. La modalidad de los contratos con las empresas del sector petrolero fue renegociada con un mejor margen de participación para el Estado, en virtud de la Ley Reformativa a la Ley de Hidrocarburos.
- 2008: Nueva Constitución Política del Ecuador, seguidas por varias reformas

- 2009: La Crisis Financiera Internacional resiente a la economía ecuatoriana debido a la baja demanda internacional y la caída del precio del petróleo. La medida aplicada por el país para equilibrar la economía fue hacer uso de la Reserva Internacional de Libre Disponibilidad y aplicar medidas de salvaguardia a las importaciones de bienes.
- 2010: La economía registra un crecimiento apoyada en la inversión pública y el alza del precio internacional del crudo.
- 2011: El PIB continúa creciendo a un buen ritmo, así como el gasto público. Los bajos tipo de interés dinamizan el sector de la construcción y vivienda. El precio del petróleo continuó en ascenso.
- 2012: Continúa la inversión pública en otros sectores como el hidroeléctrico y el de refinería a través de grandes proyectos.
- 2013: La economía sigue en expansión al igual que la inversión social y en infraestructuras. El petróleo continuo siendo el principal rubro de exportación y la escalada del precio es favorecedor para el país.
- 2014: La tasa de crecimiento del PIB continua por quinto año consecutivo, figurando el Ecuador entre uno de los países de América Latina y el Caribe con mayor crecimiento. A finales de año se comienza a sentir las dificultades por la rápida caída del precio de petróleo, finalizando a la mitad de su valor con respecto al año 2013
- 2015: El precio internacional del petróleo sigue en descenso. La apreciación del dólar americano resto competitividad a las exportaciones de productos no petroleros por lo cual se aplicó medidas de restricción a las importaciones para equilibrar la balanza de pagos. La economía se desacelera, el PIB registra una tasa de crecimiento de 0.3%, un valor bajo frente a los niveles de un dígito de años anteriores.

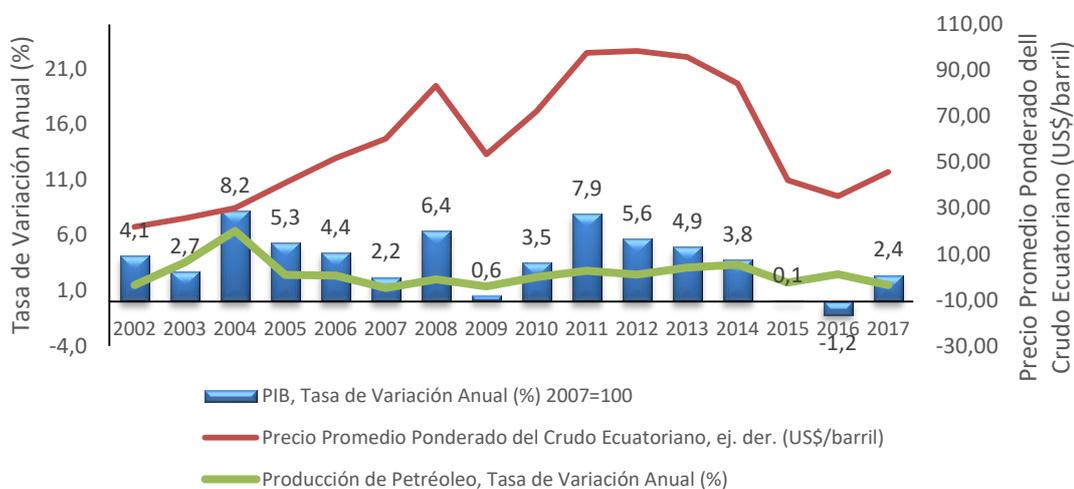
- 2016: La economía ecuatoriana registra una recesión, el PIB se contrajo un -1.5%. La deuda externa continua en aumento para hacer frente a las dificultades económicas, agudizada por el terremoto de grado 7.8 en la escala de magnitud momento (Mw).
- 2017: Finalizan las medidas de salvaguardia a mediados de año. La tasa de crecimiento del PIB y el precio del petróleo se recupera, sin embargo, hay preocupación por el alto nivel de endeudamiento y gasto del sector público, la escasa inversión privada, el déficit de la balanza de pagos, la pérdida de empleo pleno y aumento de la tasa de pobreza.

1.1.1 Sector Real

Como en años anteriores, la economía ecuatoriana se centró en 2017⁵ en la industria manufacturera de productos tales como carne, mariscos, pescado, minerales, lácteos, bebidas, textiles y prendas de vestir (11.6% PIB); petrolera (10.4% del PBI); comercio (10.2%); transporte (11%); agricultura y ganadería (9%); enseñanza, servicios sociales y de salud (8.8% PIB); construcción (8.7%) y transporte (7% PIB).

Durante el periodo comprendido entre 2002 y 2017 (ver figura 1), el crecimiento anual del PIB se encuentra íntimamente relacionado con el petróleo ecuatoriano, las tasas más altas de crecimiento se obtienen cuando aumenta la producción del crudo ecuatoriano (2004) como resultado de la construcción del nuevo OCP, así como cuando el precio del crudo alcanzó niveles históricamente altos (2011).

⁵ Boletín Anuario No. 40/2018 del Banco Central del Ecuador. Cuentas Nacionales: Sección 4.1.7, Valor Agregado Bruto por industria / PIB, estructura porcentual, a precios de 2007. Documento recuperado el 12 de noviembre de 2018, de <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/Anuario/Anuario32/IndiceAnuario40.htm>

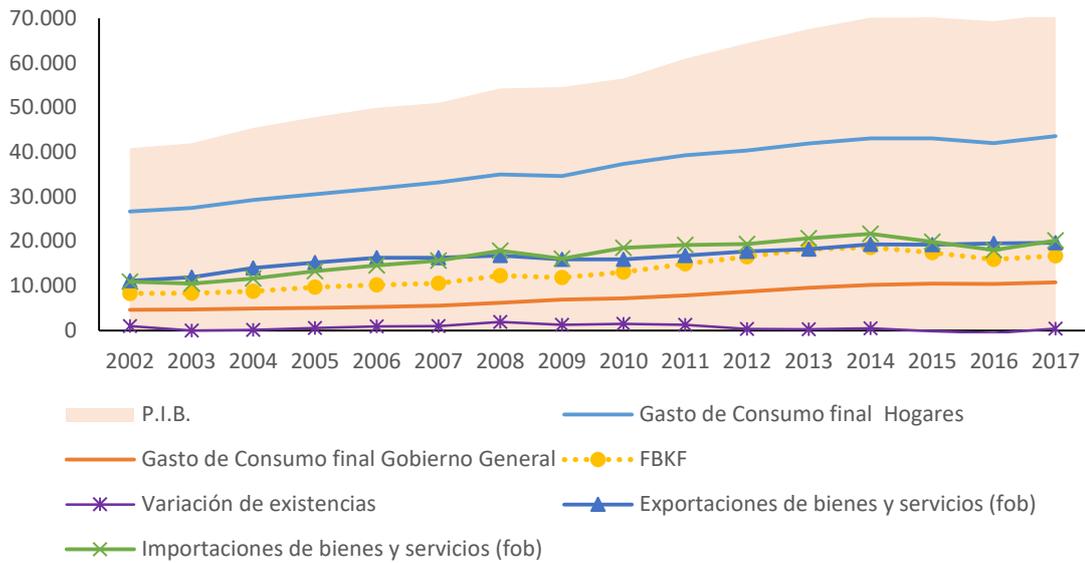
Figura 1. PIB, Precio y Producción Anual del Crudo Ecuatoriano, 2002-2017

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos del Banco Central del Ecuador. Información Estadística mensual No. 1847, 1930 y 2000

En la figura 2 se observa que el gasto público continuó en aumento entre el 2002 y 2017, mientras que a partir del 2015 las exportaciones caen principalmente por los bajos precios del petróleo. Por su parte, el descenso de las importaciones en los años 2009 y 2015 obedece a la aplicación de medidas de salvaguardia por el deterioro de la balanza de pago⁶. El gasto del consumo final de los hogares, el cual ha tenido el mayor ritmo de crecimiento también sufrió un revés en el 2009, la recesión económica del 2008 impactó en el crecimiento de la demanda del petróleo y el envío de las remesas desde el exterior, asimismo se observa otra desaceleración en el 2015 y 2016 debido a los bajos precios del petróleo, recrudescido aún más en 2016 por causa de un terremoto de gran magnitud (7.8 MW), el cual se estimó con una afectación del 0.7% de la caída del PIB.

⁶ Notificaciones del Ecuador al Comité de Restricciones por Balanza de Pago de la OMC. Documento recuperado el 14 de noviembre de 2018, de [https://docs.wto.org/dol2fe/Pages/FE_Search/FE_S_S006.aspx?Query=\(@Symbol=%20wt/bop/n/*\)%20and%20\(\(%20@Title=%20ecuador%20\)%20or%20\(@CountryConcerned=%20ecuador\)\)&Language=SPANISH&Context=FomerScriptedSearch&languageUIChanged=true#](https://docs.wto.org/dol2fe/Pages/FE_Search/FE_S_S006.aspx?Query=(@Symbol=%20wt/bop/n/*)%20and%20((%20@Title=%20ecuador%20)%20or%20(@CountryConcerned=%20ecuador))&Language=SPANISH&Context=FomerScriptedSearch&languageUIChanged=true#)

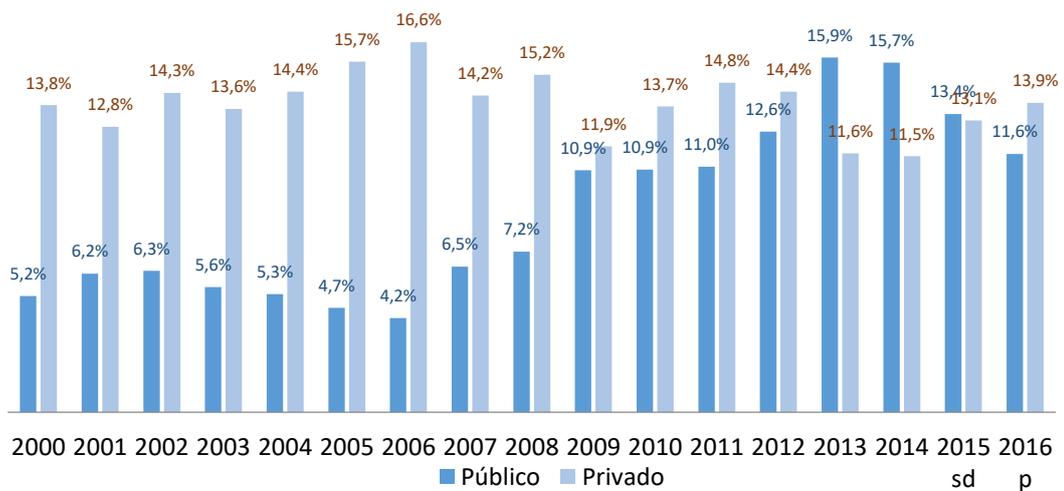
Figura 2. PIB por enfoque de gasto en millones de US\$ 2007=100



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos del Banco Central del Ecuador. Cuentas Nacionales Trimestrales del Ecuador No. 104

En cuanto a la inversión pública, se destaca el buen ritmo de crecimiento a partir del 2007, esta partida aumento en más del doble entre el 2007 y 2014, pasando del 6,5% al 15.7% del PIB, alcanzando los valores más altos entre el 2013 y 2014, años del boom de los precios altos del petróleo (figura 3).

Figura 3. Formación Bruta de Capital Fijo, FBKF (% del PIB).



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos del Banco Central del Ecuador. Estadísticas Sector Real, Cuentas Nacionales, Matriz de Formación Bruta de Capital Fijo (FBKF). sd= semi definitivo, p= provisional

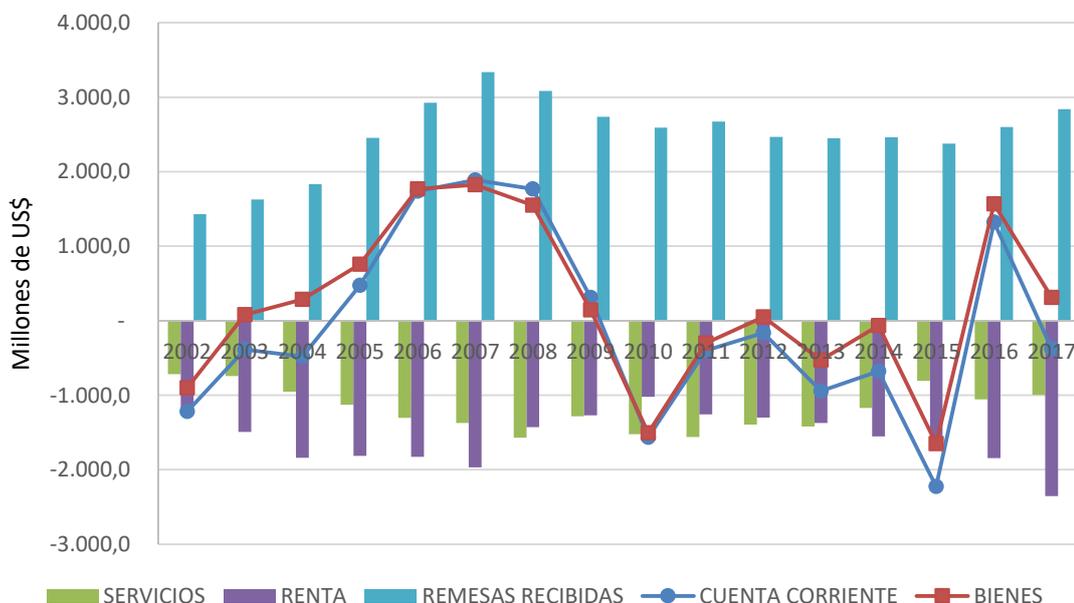
1.1.2 Sector Externo

En una economía dolarizada como la del Ecuador, el sector externo es un importante eje de análisis debido a su contribución en el ingreso de las divisas.

a. Balanza de Pagos

En la figura 4 se puede apreciar como el saldo de la cuenta corriente se encuentra ligado al saldo de la balanza comercial, del periodo de 2005 a 2008 existe un saldo favorable de la cuenta corriente que viene impulsado por las remesas recibidas del exterior y el constante incremento del precio del petróleo. Entre el 2010 y 2015 el déficit de la cuenta corriente reaparece, concretamente relacionado con un incremento de las importaciones, las cuales llegan a ser superiores que las exportaciones aun cuando el precio del petróleo alcanzaba niveles históricos de alza (2009-2014).

Figura 4. Cuenta Corriente y sus Componentes, 2002-2017.

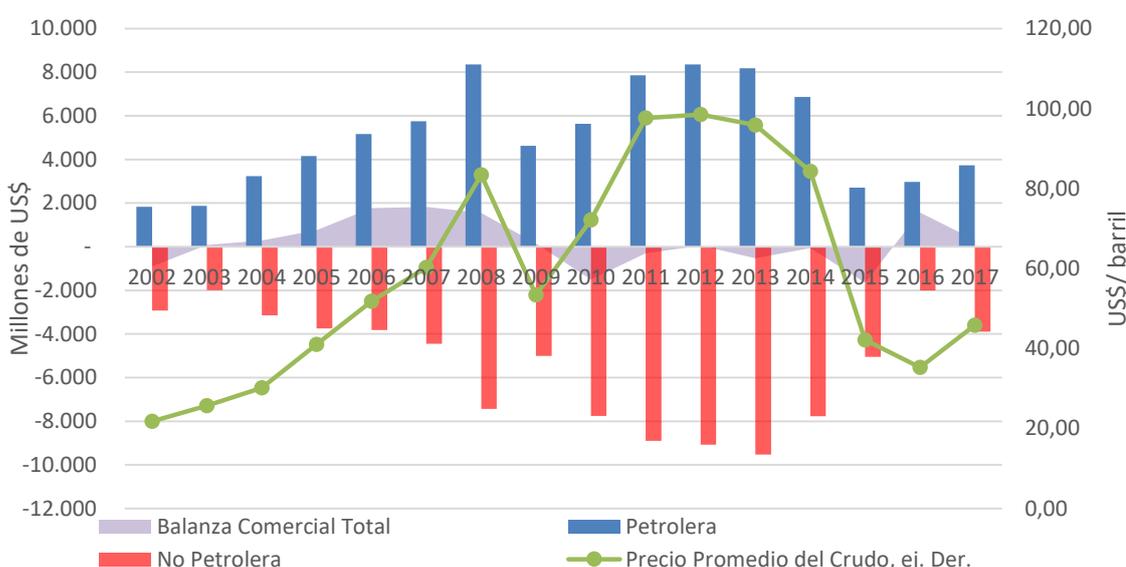


Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos del Banco Central del Ecuador, Boletín trimestral de Balanza de Pagos del Ecuador No 64

b. Balanza Comercial

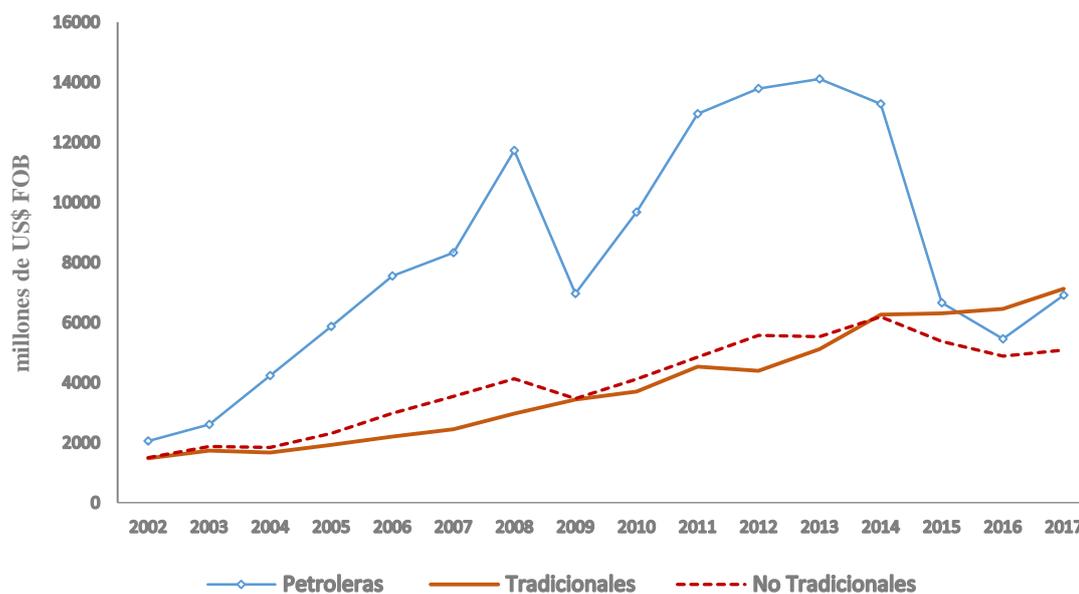
La figura 6 contempla el saldo de la balanza comercial petrolera y no petrolera en el periodo de 2002 a 2017, se puede observar que el país presenta una alta dependencia del petróleo, el cual representa el 35.2% de sus exportaciones (2017).

Figura 5. Balanza Comercial total, Petrolera y no Petrolera, Precio del Crudo Ecuatoriano, 2002-2017



Elaboración propia a partir de datos obtenidos del Banco Central del Ecuador, Boletín Trimestral de Balanza de Pagos del Ecuador No 64 e Información Estadística mensual No. 1847, 1930 y 2000

Las exportaciones petroleras, favorecidas por la continua escalada de los precios del petróleo, constituyeron más de la mitad de los ingresos por exportación durante la década del 2004 al 2014, con excepción del año 2009 debido a la crisis financiera internacional desatada en el 2008. Otro componente del rubro de exportación corresponde a productos primarios de carácter tradicional como, por ejemplo, banano y plátano, camarón, café, cacao, atún y pescado; entre los productos no tradicionales destaca la participación de los elaborados del mar, manufacturas de metal, flores naturales, entre otros (figura 6).

Figura 6. Exportaciones por Grupos de Productos, millones de US\$ FOB.

Elaboración propia a partir de datos obtenidos del Banco Central del Ecuador, Boletín Trimestral de la Balanza de Pagos del Ecuador No 64

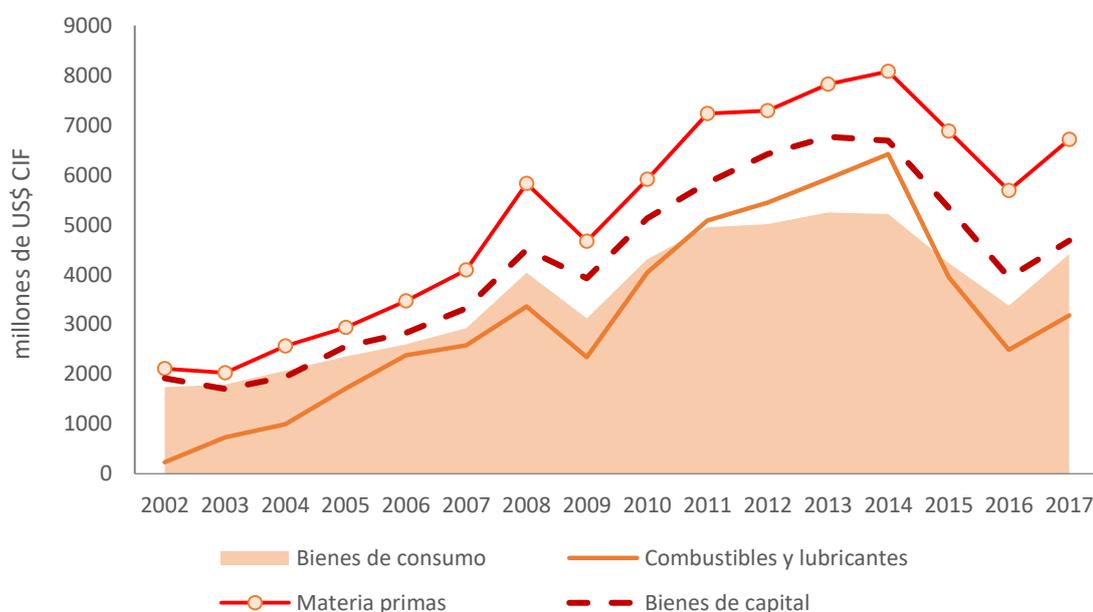
En cuanto a las importaciones, éstas crecieron más que las exportaciones durante el tiempo transcurrido entre el 2009 y 2014, ese comportamiento se explica principalmente por los precios altos de la materia prima y de los combustibles y lubricantes, mientras que el crecimiento de los bienes de capital se encuentra relacionado con el auge de la inversión pública que realizó el Gobierno Central, aprovechando los altos ingresos proveniente del petróleo.

En 2016 el resultado de la balanza comercial fue positivo, la salvaguardia arancelaria aplicada a las importaciones a partir marzo de 2015 puede explicar este efecto. De forma tal, que el saldo de la cuenta corriente cerró con superávit en 2016. Una vez finalizada las medidas de salvaguardia por balanza de pagos en 2017, las importaciones reflejaron un aumento del 18% con respecto al 2016, las materias primas fueron el rubro de mayor importación. Las exportaciones también se incrementaron en un 11% gracias a

la recuperación del precio del petróleo y las exportaciones de los productos agrícolas tradicionales, que también reflejaron un mejor desempeño de precios en el mercado internacional.

Entre los destinos económicos de mayor importación se destaca las materias primas industriales, bienes de capital industrial, combustibles y lubricantes y los bienes de consumo (figura 7).

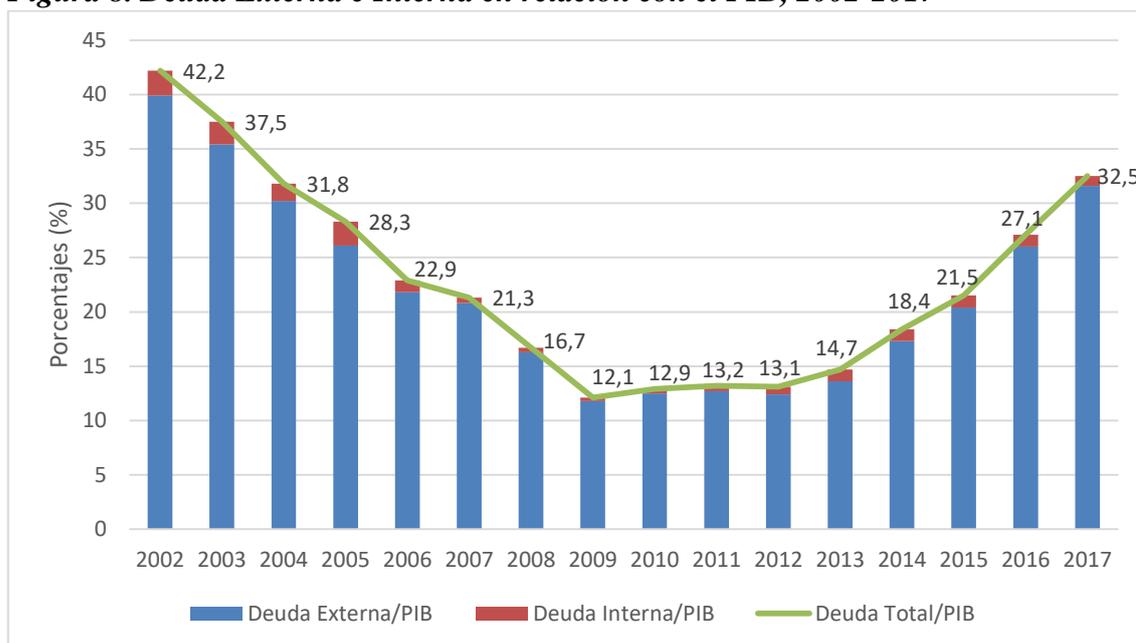
Figura 7. Importaciones por Uso o Destino Económico, millones de US\$ CIF



Elaboración propia a partir de datos obtenidos del Banco Central del Ecuador, Boletín Trimestral de la Balanza de Pagos del Ecuador No 64

c. Deuda Pública

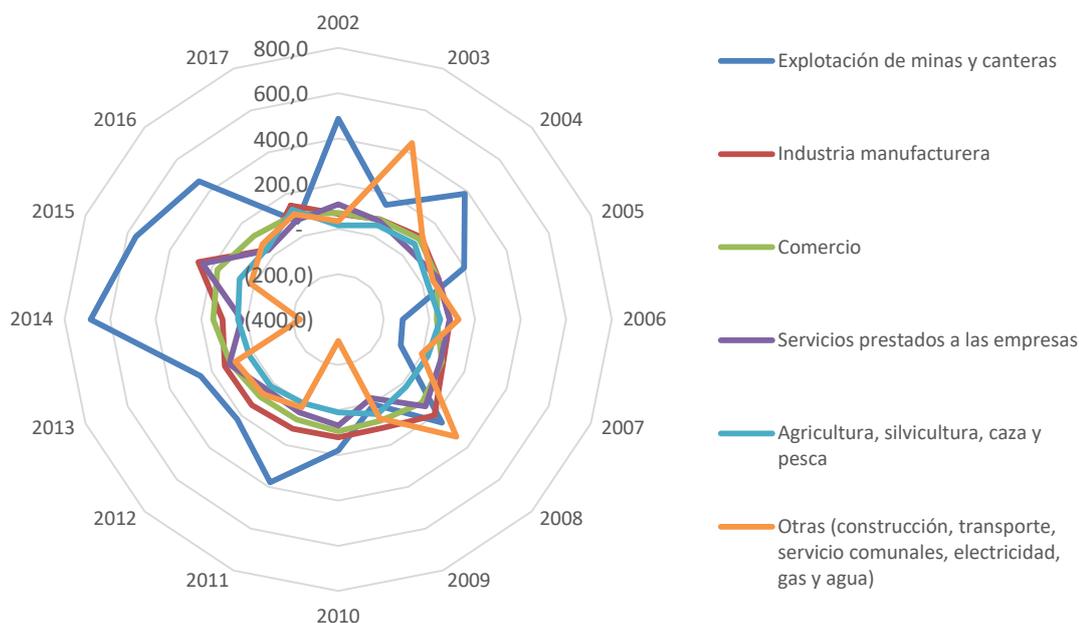
La Deuda pública del Ecuador, cuyo límite de endeudamiento no debe ser superior al 40% del PIB, presenta un comportamiento descendente entre el 2002 y 2008, disminuyendo desde el 42.2% a 12.1% del PIB. A partir del 2009, comienza una escalada que va del 12.9% del PIB en el 2010 al 32.5% del PIB en el 2017 (figura 8).

Figura 8. Deuda Externa e Interna en relación con el PIB, 2002-2017

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos del Ministerio de Finanzas del Ecuador. Estadísticas Públicas, Boletines Deuda Pública, Reporte de febrero 2018, datos disponibles en: <https://www.finanzas.gob.ec/deuda-publica/>

d. Inversión Extranjera Directa (IED)

Entre el año 2002 y 2017, la participación de las actividades económicas relacionadas con la Explotación de Minas y Canteras (4.062 millones US\$), Industria manufacturera (1.910 millones de US\$) y comercio (1.564 millones de US\$) presentan la mayor participación en la Inversión Extranjera Directa (IED). En el 2015 se registró el monto más alto de la IED dentro del periodo 2002 a 2017, con un total de 1.322,5 millones de dólares americanos. El sector extractivo es el mayor beneficiario de este monto, el cual también comprende el sector petrolero, ver figura 9.

Figura 9. Inversión Directa por Rama de Actividad Económica, 2002-2017

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos del Banco Central del Ecuador. Boletín Trimestral de la Balanza de Pagos del Ecuador No. 64

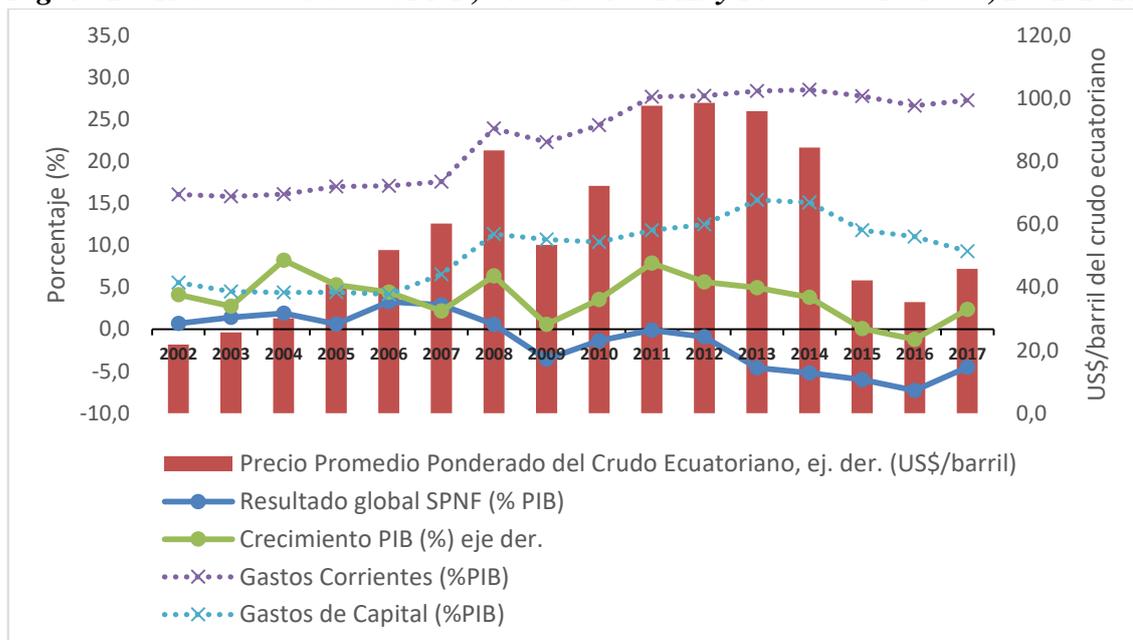
1.1.3 Sector fiscal

El resultado final de las operaciones del el Sistema Público No Financiero (SPNF), constituido por el Gobierno Central, Empresas Públicas no Financieras y el resto de entidades del SPNF, presenta déficit global desde en 2009, el cual comienza a disminuir paulatinamente entre el año 2010 y 2011 impulsado por un notable incremento del precio del crudo ecuatoriano (2010, 2011).

Por su parte, el gasto corriente y de capital presenta una tendencia alcista, que comienza su descenso cuando el precio del crudo cae drásticamente; sin embargo, el gasto corriente no llega a desacelerarse al mismo ritmo que lo hace el gasto de capital. El déficit toma un valor de -7.3% del PIB en 2016, el valor más bajo desde la época post dolarización, enmarcado en el mismo año con la caída más baja del precio del crudo en

más de una década y un sismo de gran poder destructivo, cuyo epicentro se registró en la zona costera del Ecuador, caracterizada por su aporte a la economía del sector turístico (figura 10).

Figura 10. Resultado Global SPNF, Crecimiento PIB y Precio del Petróleo, 2002-2017



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos del Banco Central del Ecuador. Operaciones del Sector Público no Financiero-SPNF (base devengado) - porcentaje del PIB. Boletín Anuario 35 al 40

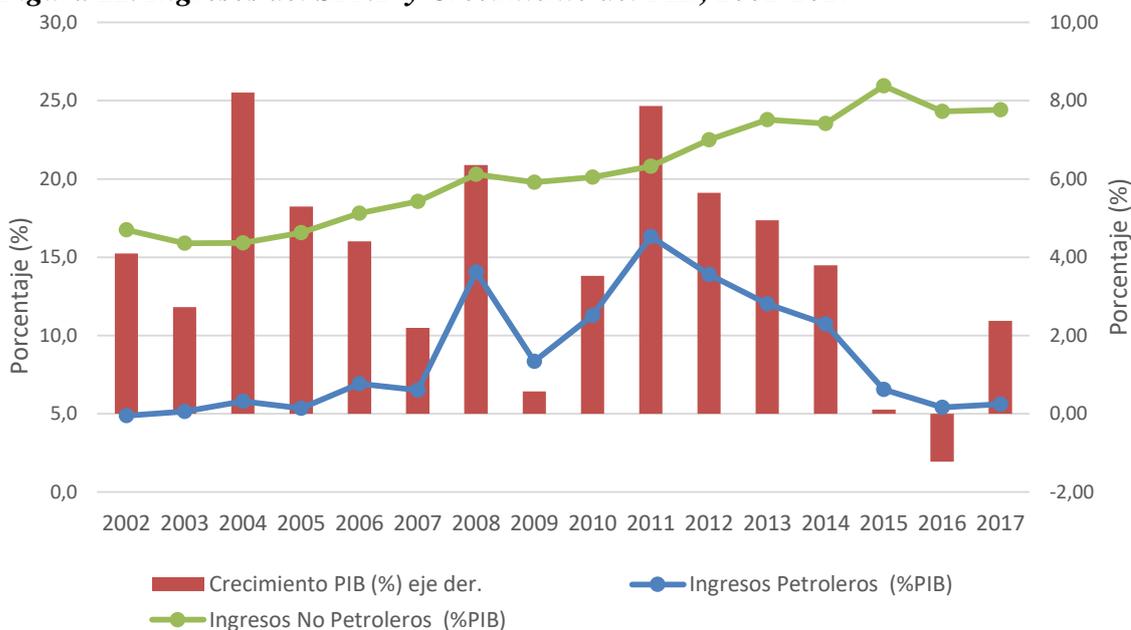
En 2008, se eliminó el Fondo de Ahorro Petrolero, cuyo objetivo era acumular los excedentes generados por la explotación del crudo ecuatoriano para estabilizar la economía cuando el precio del crudo caiga por debajo del precio presupuestado por el Gobierno, por lo que el excedente del precio del petróleo entre 2008 y 2014 pasó directamente a formar parte del presupuesto nacional.

Durante el 2002 y 2017, los ingresos petroleros y no petroleros representaron en promedio 8.7% y 20.4% del PIB, respectivamente. En cuanto a los ingresos no petroleros

(figura 11), se destaca un incremento de los mismos, debido a algunas reformas fiscales, intensificadas luego de la caída del precio internacional del petróleo en el año 2014. Estas reformas incluyeron, entre otras, incremento de impuestos a productos de consumos especiales (bebidas alcohólicas, cigarrillos, bebidas carbonatadas, etc.), disminución del monto máximo de salida de divisas del país sin pagar impuesto, recargos arancelarios en las importaciones, amnistía tributaria, eliminación de algunas exenciones.

Para compensar el impacto económico del terremoto de 2016, el Gobierno incrementó el impuesto al valor agregado (IVA) por un año del 12% al 14%, así como también aplicó por única vez un impuesto a la riqueza del 0,9% para las persona naturales cuyo patrimonio neto individual excediera el millón de dólares americanos y se estableció una contribución solidaria sobre los salarios y las utilidades.

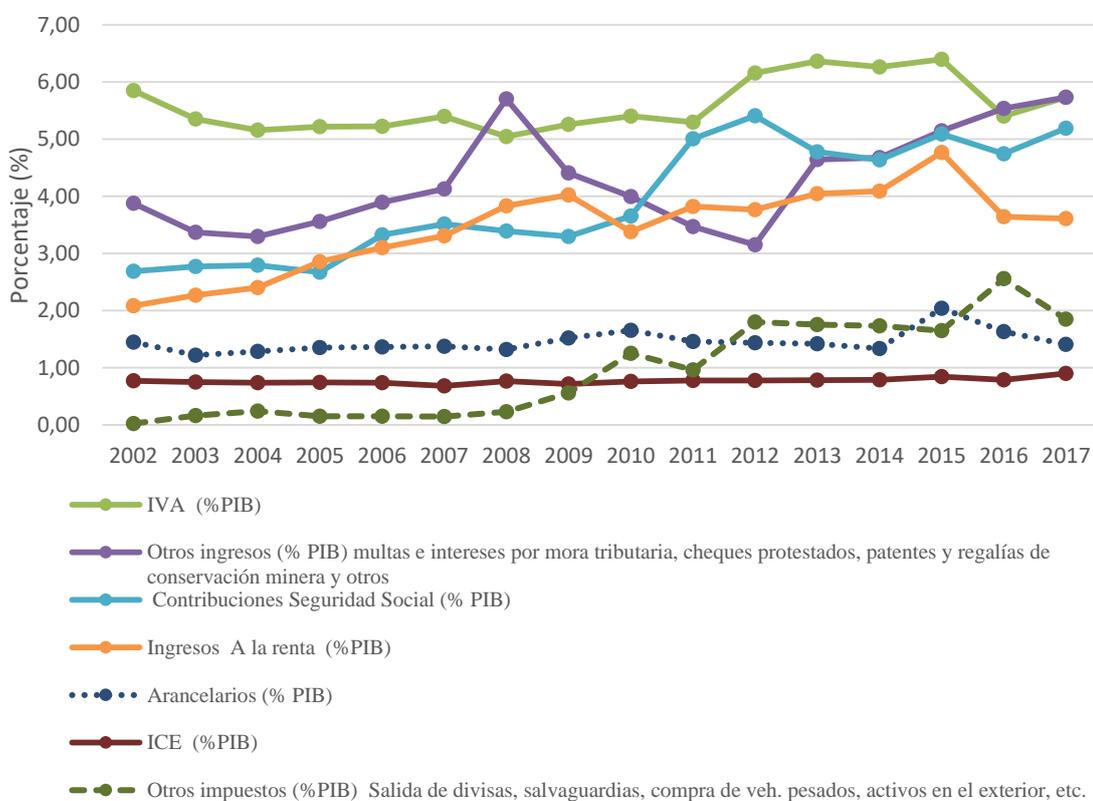
Figura 11. Ingresos del SPNF y Crecimiento del PIB, 2002-2017



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos del Banco Central del Ecuador. Operaciones del Sector Público no Financiero-SPNF (base devengado) - porcentaje del PIB. Boletín Anuario 35 al 40

Entre los ingresos tributarios (figura 12), predomina en orden ascendente por su contribución al presupuesto, el impuesto a la recaudación por IVA, a la seguridad social, otros ingresos (multas e intereses por mora tributaria, cheques protestados, patentes y regalías de conservación minera y otros), impuesto a la renta y los arancelarios (no incluye el IVA, ICE y otros gravámenes a la importación de bienes).

Figura 12. Ingresos Tributarios, 2002-2017



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos del Banco Central del Ecuador. Presupuesto General del Estado PGE Consolidado (Base devengado) - porcentaje del PIB. Boletín Anuario 35 al 40

1.1.4 Sector Financiero

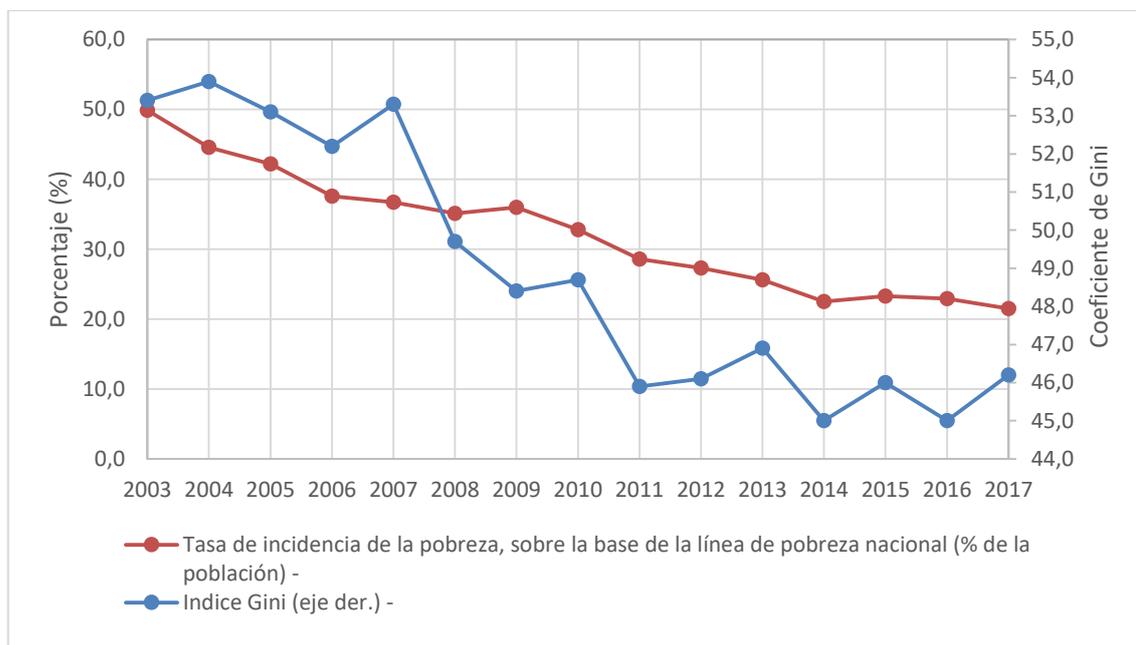
Tras la debacle financiera del país en 1999, el sector financiero se ha mantenido estable durante la dolarización. A partir de 2002, las remesas favorecieron cada vez más el crecimiento de los créditos y depósitos de la banca privada.

En 2007, la banca pública comienza a tener un mayor protagonismo impulsado por el flujo de dinero del sector público. De forma tal, que en 2010 se crea el Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (BIESS) que favoreció los préstamos para la adquisición de la vivienda con tasa de interés muy competitivas, lo que dinamizó la economía del sector de la vivienda y construcción.

En general, la banca privada presentó una buena rentabilidad durante el periodo en estudio y algunas regulaciones financieras dictadas desde el Gobierno como la repatriación de capitales desde el extranjero, fijación de un tope máximo para los costos por servicios bancarios, eliminación del costo de emisión y renovación de tarjeta de crédito.

1.1.5 Indicadores sociales

El Ecuador ha realizado avances en mejorar los índices de desigualdad y la disminución de los niveles de pobreza. El índice Gini presentó una reducción de 7 puntos porcentuales del 2003 al 2017, mientras que la pobreza disminuyó en más del 100% pasando del 53% en el 2003 al 21.5% en el 2017, impulsado por el crecimiento de la economía y el aumento de la inversión social (figura 13).

Figura 13. Índice Gini y Nivel de Pobreza, 2003-2017

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de la Base de Datos del Banco Mundial

El mercado laboral⁷ se mantuvo estable entre el 2007 y 2014, posteriormente el empleo pleno ha comenzado su descenso, llegando de 49.3% en 2014 al 42.3% en 2017. Por su parte, la cifra de subempleo que venía descendiendo desde el 2007 recupera el alza en sus niveles, pasando de 12.9% en 2014 a 19.8% en 2017. Por su parte, la tasa de desempleo ha disminuido entre el 2007 y 2017, pasado de 6.1% en 2007 al 5.4% en 2017.

⁷ Datos obtenidos de la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo del Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos (INEC). Consultado el 14 de diciembre de 2018, de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/EMPLEO/2018/Septiembre-2018/092018_Mercado%20Laboral.pdf

1.2 Perfil Comercial

El grado de apertura comercial⁸, entendido como el cociente entre el sumatorio de las exportaciones y las importaciones respecto del PIB, se ha caracterizado por una etapa de expansión de la apertura comercial, básicamente propiciada por el alto precio del crudo (47.2%, 2003; 68.1%, 2008) y otra etapa de contracción del grado de apertura comercial, caracterizada por la caída del precio del crudo y la política comercial de restricción a la importación (52.1%, 2009; 42%, 2017).

Según datos del Banco Central del Ecuador (BCE), en 2017 el valor total de las exportaciones (FOB) fue de US\$ 19.123 millones y el valor de las importaciones (CIF) fue de US\$ 19.284 millones. Los principales cinco países a los cuales el Ecuador exportó bienes, en un por ciento sobre el valor FOB total, corresponde a: Estados Unidos (31.5%), Vietnam (7.6%), Perú (6.7%), Chile (6.5%) y Rusia (4.9%). Por el lado de las importaciones se registra, Estados Unidos (19.8%), China (18.6%), Colombia (8.15%), Panamá (5%) y Brasil (4.4%).

En lo que corresponde a los cinco principales productos de exportación se encuentran, como un porcentaje sobre el valor CIF total: petróleo crudo (32.4%), camarón (15.9%), banano (15.5%), enlatados de pescado (6.1%) y flores naturales (4.6%). En relación a las importaciones figuran: combustible elaborados (16%), productos químicos y farmacéuticos semielaborados para la industria (9.15%), maquinaria industrial (7.2%),

⁸ Dato obtenido sobre las cuentas del Banco Mundial, Indicador de Comercio (como % PIB). Dato recuperado el 19 de diciembre de 2018, de <https://datos.bancomundial.org/indicador/NE.TRD.GNFS.ZS?end=2017&locations=EC&start=2001>

productos farmacéuticos y de tocador (5.7%) y productos mineros semielaborados para la industria (4.4%).

1.2.1 Nivel de Competitividad

Ecuador es parte de la Organización Mundial de Comercio desde el 21 de enero de 1996, y desde el 2007 lleva una política comercial de sustitución selectiva de importación, vía medidas arancelarias y no arancelarias, con el fin de reactivar y proteger la producción nacional. Conjuntamente con Bolivia, Colombia y Perú forma parte de la Comunidad Andina por lo cual existe una zona de libre comercio con aranceles cero para los productos originarios de los países signatarios del Acuerdo. Bajo el marco jurídico de la Asociación Latinoamérica de Integración (ALADI) existe una serie de Acuerdo Preferenciales de Aranceles con Chile, Guatemala, Venezuela, Cuba, México, Mercosur, entre otros. En 2017, se firmó un Acuerdo Comercial Multipartes con la Unión Europea, el segundo socio comercial del Ecuador, cuyo mercado es el principal destino de las exportaciones no petroleras.

Los sectores económicos de mayor impacto corresponden a las manufacturas, comercio, petróleo y minas, enseñanza y servicio social de la salud, construcción, agricultura y ganadería, y transporte. En 2017, los referidos sectores conformaron el 63.6% del PIB a precio real (2007=100).

El Ecuador se ubica en el puesto 123 entre 190 economías del mundo en el ranking *Doing Business* del Banco Mundial 2019⁹, con una calificación de 57.94 puntos sobre 100, por debajo del promedio de la Región Latinoamérica (58.97). En la tabla 1, se puede observar la clasificación por tema del índice *Doing Business*, el país obtiene puntuaciones por debajo del promedio de la Región en temas como: apertura de un negocio, obtención de créditos, pago de impuestos, comercio transfronterizo y resolución de insolvencias.

Tabla 1. Ranking de Facilidad para hacer negocios, 2019

Ítem	Tema	Latinoamérica	Ecuador	Bajo la media de la Región
1	Apertura de un negocio	79.4	70.8	x
2	Manejo permiso de construcción	63.48	66.38	
3	Conseguir electricidad	70.59	72.22	
4	Registro de propiedades	55.25	65.79	
5	Obtención de crédito	51.56	45	x
6	Protección de los inversores minoritarios	47.5	46.67	
7	Pagando impuestos	60.49	59.38	x
8	Comercio transfronterizo	69.15	68.65	x
9	Contratos de refuerzo	53.39	59.38	
10	Resolviendo insolvencias	38.91	25.36	x
11	Regulación del mercado laboral	38.91	25.36	

Fuente: Índice Doing Business del Banco Mundial (2019). La escala de puntuación varía entre 0-100, siendo 100 la mejor puntuación.

Por otro lado, el reporte de Competitividad Global del Foro Económico Mundial 2018¹⁰ ubica al Ecuador en el puesto 86 entre 140 economías, correspondiéndole una

⁹ Informe del Banco Mundial sobre las Facilidades para hacer Negocio: “Doing Business”, 2019. Documento recuperado el 21 de noviembre de 2018, de <http://www.doingbusiness.org/>

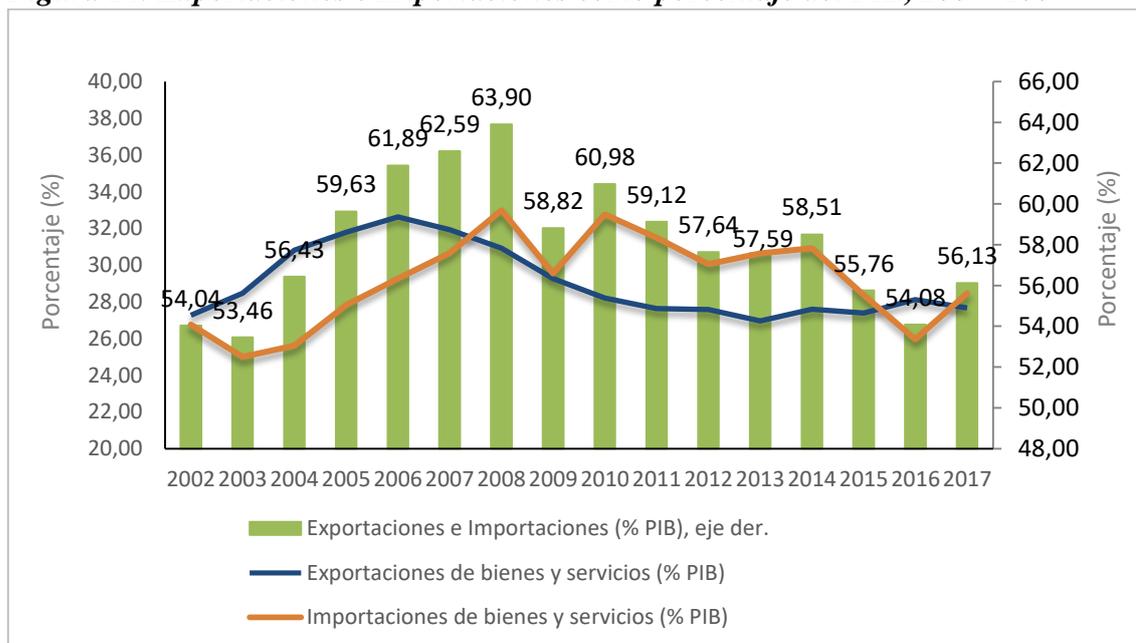
¹⁰ Informe del Foro Económico Mundial sobre Competitividad Global, 2018. Documento recuperado el 21 de noviembre de 2018, de <http://www3.weforum.org/docs/GCR2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2018.pdf>

puntuación de 56 sobre 100. Entre las 13 categorías con mayor debilidad se encuentra: la capacidad de innovación (32/100) y el dinamismo para hacer negocios (45/100), mientras que la categoría con mejor puntuación corresponde a la salud (88/100), ubicándose en el puesto 39 entre 140 economías.

1.2.2 Acceso al mercado

El comercio de bienes y servicios en el Ecuador tiene una participación relevante en la economía del país como se puede apreciar en la figura 14, las exportaciones y las importaciones presentan un promedio del 58.65% del PIB dentro del periodo 2007 y 2017, siendo la participación de las importaciones más alta que la de las exportaciones dentro del periodo 2008-2015, una vez que se eliminaron las salvaguardias aplicadas en el 2015 y 2016 (al igual que sucedió en el año 2009), las importaciones frente a las exportaciones volvieron a recobrar el alza.

Figura 14. Exportaciones e Importaciones como porcentaje del PIB, 2007=100



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos del Banco Central del Ecuador. Cuentas Nacionales Trimestrales del Ecuador No. 104

Tras la dolarización (2000), la estrategia de la política comercial fue de libre expansión, es decir, las reglas de juego estaban dadas por la oferta y la demanda. En 2007, el Gobierno Central da un giro a la política comercial, considerando que una apertura del mercado necesita de políticas gubernamentales adecuadas, tendientes a impulsar la competitividad exterior de la producción nacional.

Por consiguiente, el país se centró en priorizar 14 sectores productivos y 5 industrias estratégicas para el proceso de cambio de la matriz productiva, figurando entre los sectores e industrias priorizadas:

Sectores: Alimentos frescos y procesados; Biotecnología (bioquímica y biomedicina); Confecciones textiles y calzado; Energías renovables; Industria farmacéutica; Metalmecánica; Petroquímica; Productos forestales de madera; Servicios ambientales; Tecnología (software, hardware y servicios informáticos); Vehículos (automotores, carrocerías y partes); Construcción; Transporte y logística; y Turismo.

Industrias: Refinería; Astillero; Petroquímica; Metalúrgica (cobre); y Siderúrgica.

En atención a la estrategia comercial de sustituir las importaciones, la aplicación de medidas arancelarias y no arancelarias pasó hacer un importante mecanismo para la protección de la producción nacional, así como la regulación del déficit de la balanza comercial y el aporte de ingresos para el presupuesto.

1.2.2.1 Medidas Arancelarias

Actualmente, el Ecuador utiliza la Nomenclatura Común de Designación y Codificación de Mercancías de los Países Miembros de la Comunidad Andina (NANDINA), que se encuentra basado en la VI Recomendación de Enmienda al Sistema Armonizado de Designación y Codificación de Mercancías de la Organización Mundial de Aduanas, OMA (SA 2016).

El Ecuador presenta un total de 7541 líneas arancelarias (2016)¹¹, de las cuales el 37% está exenta de aranceles NMF. Las tasas promedios NMF (nación más favorecida) corresponden a un 15% para materias primas, 6% a los bienes de capital, 7% a bienes intermedio y un 24% a los bienes de consumo final. De acuerdo a la publicación de Perfiles Arancelarios de la OMC (2018)¹², el techo consolidado final (promedio simple) para los productos agrícolas y no agrícolas es de 25.9% y 21.1%, respectivamente. Por su parte, el arancel NMF (promedio simple) es de 18.3% para los productos agrícolas y 11.2% para los productos no agrícolas.

El país aplica dos tipos de derechos arancelarios: *ad valorem* y mixtos; el sector de los textiles, calzados, placas y baldosas de cerámica, bebidas alcohólicas, televisores, entre otros, presenta tipo arancelarios mixtos, es decir conformado por un tipo *ad valorem* y un tipo específico.

¹¹ Indicador del Banco Mundial: Promedio simple de aranceles, nación más favorecida, NMF (%). Documento recuperado el 20 de noviembre de 2018, de <https://wits.worldbank.org/CountryProfile/es/Country/ECU/StartYear/2012/EndYear/2016/TradeFlow/Import/Indicator/MFN-SMPL-AVRG/Partner/WLD/Product/stages-of-processing>

¹² Perfiles Arancelarios del Ecuador (2017), una publicación de la Organización Mundial de Comercio (OMC). Documento recuperado el 7 de noviembre de 2018, de https://www.wto.org/english/res_e/statis_e/daily_update_e/tariff_profiles/EC_E.pdf

Para la importación de los productos agrícolas que presentan una inestabilidad de precios en el mercado internacional, por ejemplo: arroz, cebada, maíz amarillo y blanco, soya, trigo, azúcar, leche, carne de pollo y de cerdo, el Ecuador aplica el Sistema Andino de Franjas de Precios (SAFP), el cual se rige por la Decisión 371 de los Países Miembros de la Comunidad Andina. El referido sistema logra que los derechos arancelarios se vuelvan variables mediante el establecimiento de precios piso y techo, es decir, el arancel se incrementa cuando el precio internacional del producto se encuentre por debajo del nivel piso, mientras que el arancel disminuye si el precio internacional se encuentre por encima del nivel techo.

A continuación, se citan las principales reformas arancelarias que se llevaron adelante en el marco de la estrategia comercial de sustitución de importaciones:

- 2007: Con Decreto Ejecutivo Nro. 592, publicado en el Suplemento del Registro Oficial Nro. 191 / 2007, se estableció como política la reducción de las tasas arancelarias de materias primas, insumos y bienes de capital que no se producen en el país con la finalidad de dinamizar la producción y la competitividad de la industria nacional. Por otro lado, se aplicó aumentos arancelarios a los bienes de consumos duraderos y perecederos.
- 2009: Mediante Resolución 466-2009 del COMEXI se resolvió aplicar de carácter temporal, una medida de salvaguardia por motivos de balanza de pagos en forma de restricciones cuantitativas y recargos arancelarios para un total de 627 productos. La medida obedeció a la crisis financiera internacional de 2008, la imposibilidad de aplicar políticas monetarias en una economía dolarizada frente

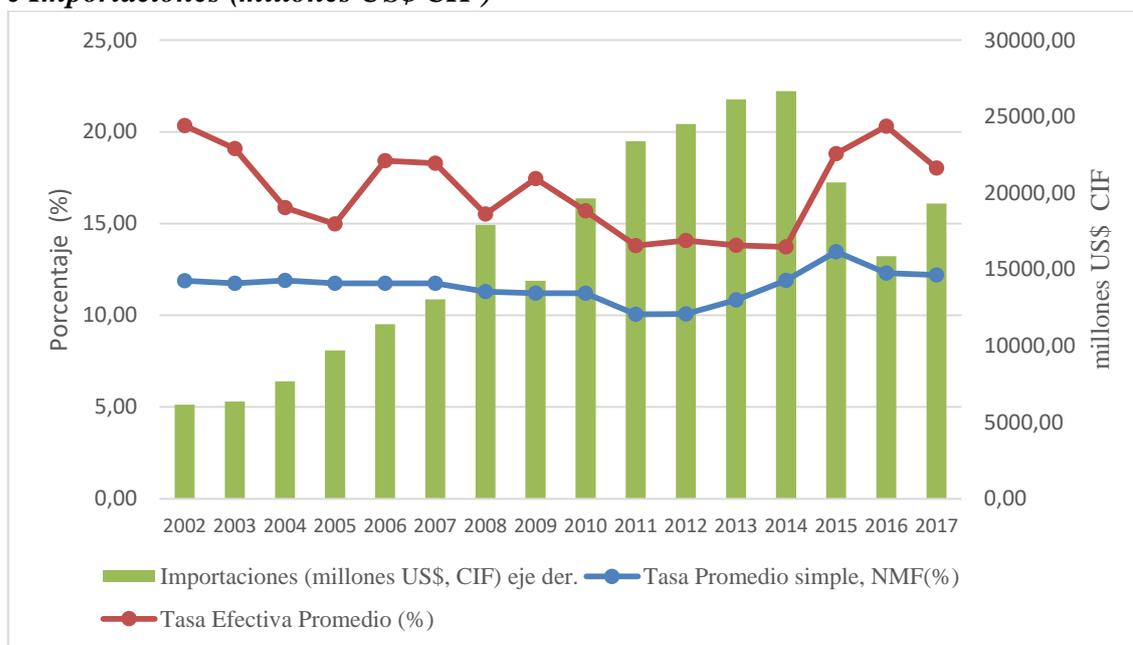
a la devaluación de la moneda del resto de países por los cuales Ecuador realiza intercambio comercial, encareció la exportación de sus productos y abarato las importaciones, deteriorándose así la balanza comercial.

- 2010: Los Decretos Ejecutivos 367, 372 y 368, publicado en el Registro Oficial No. 293 del II suplemento del 31 de mayo de 2010 reformó el Arancel Nacional de Importaciones, de la siguiente forma: los derechos arancelarios de tipo *ad valorem* se sustituyeron por derechos mixtos en el caso de 356 líneas arancelarias de 10 dígitos correspondiente a: textiles, prendas de vestir, calzado, neumáticos, pantallas de televisión y proyectores. Adicionalmente, se incentivó con un 0% de tarifa *ad valorem* a la importación de maquinarias y aparatos de la industria azucarera.
- 2012: Se dispuso la aplicación de un arancel escalonado para la importación de partes y piezas (CKD) de vehículos, congeladores, televisores, reproductor de DVD, celulares, motocicletas y radios, la medida incluía una grabación arancelaria progresiva en función de la participación del CKD en la producción nacional del bien final. La aplicación de esta disposición presentó varias modificatorias conforme Resolución 64, 65, 84, 87 del COMEX. Por otra parte, mediante Resolución No. 63 entró en vigencia la aplicación de aranceles compuesto para la importación de bebidas alcohólicas.
- 2014: Se aplicó un incremento arancelario a determinados productos del sector metalmecánico, madera, plásticos, barra de acero y se estableció un sistema de vigilancia ante las amenazas externas que mitiguen la creación o desarrollo de la producción nacional. Por otro lado, se estableció un diferimiento arancelario temporal de 0% a las importaciones de cocinas eléctricas dentro del plan de sustitución del gas licuado de petróleo en el sector residencial.

- 2015: Con Resolución No. 051-2014 se estableció un nuevo rango de tasas arancelarias para subpartidas que se encontraban gravadas con 0%, las nuevas tasas con niveles entre 5% y 25% afectaron a 588 subpartidas entre las que se encuentra las maquinarias de uso industrial, ordenadores, tabletas, plotters, impresoras, entre otros. En el mismo año, la economía del país sufrió un fuerte revés principalmente debido a la caída internacional del precio del petróleo, a fin de paliar la situación el Gobierno Central con Resolución 011-2015 del COMEX decretó la implementación de una sobretasa arancelaria de hasta el 45% adicional a los derechos y demás impuestos a la importación ya fijados en el Arancel Nacional de Importación. La medida fue de carácter general y no discriminatorio a un total de a 2963 subpartidas y estuvo en vigencia por un total de 26 meses.
- 2016: Se inició el proceso de desgravación arancelario, el cual tenía previsto disminuir paulatinamente los niveles de las tasas por salvaguardia; sin embargo, el terremoto acaecido en abril hizo replantear al Gobierno el desmantelamiento arancelario, por lo cual mediante Resolución 006-2016 se amplió el tiempo de eliminación gradual de la salvaguardia de 15 a 26 meses.
- 2017: Con Resolución No. 020-2017 se reformó el Arancel Nacional de Importación basado en las recomendaciones de la VI Enmienda al Sistema Armonizado de Designación y Codificación de Mercancías de la Organización Mundial de Aduanas, así como también se realizaron otras reformas a productos de importación específicos, por ejemplo: incremento de la tarifa arancelaria de 5% a 15% para el polvo de base para la elaboración de detergente, disminución al 0% de *ad valorem* para los insumos y bienes de capital de uso de la industria farmacéutica.

En un vistazo general (ver figura 15), se aprecia que el promedio simple de los aranceles NMF ha experimentado una tendencia al alza desde el 2011 por la política de represión al crecimiento de las importaciones. Del mismo modo, el promedio simple de los aranceles NMF y la tasa efectiva presentan niveles que distan entre sí, debido a los altos niveles arancelarios y las restricciones cuantitativas principalmente aplicadas a los bienes de consumo.

Figura 15. Tasa Promedio Simple NMF (%), Tasa Arancelaria Efectiva Promedio (%) e Importaciones (millones US\$ CIF)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos disponibles en el Informe Anual de Perfiles Arancelarios en el Mundo de la OMC y las Estadísticas del Sector Externo, Boletín Estadística Mensual No. 1847, 1930 y 2000 del BCE.

1.2.2.2 Medidas no arancelarias

Al cierre en junio de 2018, el Ecuador presenta un total de 559 medidas no arancelarias, 208 por medidas fitosanitarias, 336 de obstáculo técnico al comercio, 1 por salvaguardia y 14 de tipo arancelario cuantitativo.

A continuación, se presenta una reseña las principales medidas de carácter no arancelario que han regulado las importaciones al país durante el periodo de estudio.

a. Medidas por Defensa Comercial

Dentro del periodo de estudio, el Ecuador ha recurrido por dos ocasiones a la aplicación de medidas de salvaguardia por balanza de pago (2009 y 2015). El promedio simple de los niveles arancelarios NMF en el 2009 fue de 11.2%, mientras que en el 2016 se ubicó en el 13.9%.

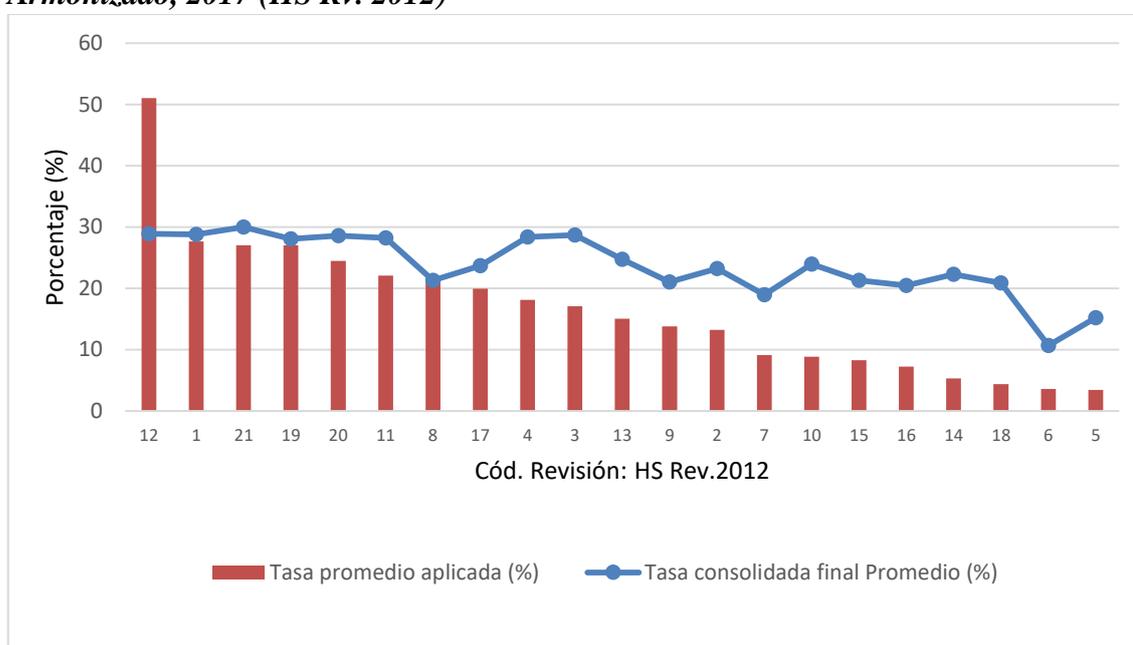
La primera salvaguardia tuvo un periodo de vigencia de 19 meses (enero 2009 - julio 2010) mientras que la segunda salvaguardia estuvo vigente por 26 meses (marzo 2015 - mayo 2017), siendo esta última la más agresiva por sus niveles arancelarios y tiempo de vigencia. De hecho, en el año 2016, de acuerdo a los cálculos del Banco Mundial¹³, el Ecuador se ubicó con el nivel más alto de tasa arancelaria NMF en América Latina (13.9%) y a nivel mundial solo fue superada por Bahamas, Islas Caimán, Argelia, República Centroafricana, Egipto, República Árabe de Chad, Gabón, Bermudas, Zambia y República de Corea.

Las sobretasas arancelarias por salvaguardias llegaron en algunos productos a sobrepasar los techos consolidados. Por ejemplo, la sección 12 (Calzado, artículos de sombrerería, paraguas, sombrillas, bastones, bastones de asiento, látigos, fustas y sus partes; plumas preparadas y artículos de confección; flores artificiales; artículos de

¹³ Indicador del Banco Mundial: Tasa arancelaria, nación más favorecida, media simple, todos los productos (%). Documento recuperado el 20 de noviembre de 2018, de <https://datos.bancomundial.org/indicador/TM.TAX.MRCH.SM.FN.ZS?end=2016&start=1989>

cabello humano) y 8 (cueros y pieles en bruto, cueros, pieles y artículos de estas materias; guarnicionería y arneses; artículos de viaje, bolsos de mano y contenedores similares; artículos de tripa de animal (excepto tripa de gusano de seda) del Sistema Armonizado sobrepasaron los techos consolidados, en el 2017 (Figura 16). Actualmente, se encuentra vigente una medida por salvaguardia no discriminatoria a los pisos de madera y bambú.

Figura 16. Tasa Arancelaria Consolidada y Aplicada por Sección del Sistema Armonizado, 2017 (HS Rv. 2012)



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de Market Access Map de la Cámara de Comercio Internacional (ITC), datos disponibles en: <https://www.macmap.org/>

Por otro lado, se han establecido licencias no automáticas de autorización previa a la importación para neumáticos, hierro y acero, refrigeradoras, aparatos electrónicos de sonido e imagen, productos alimenticios, automotores y camiones, teléfonos móviles, mantequilla, queso, etc. En la tabla 2 se presenta un resumen de las medidas por salvaguardias aplicadas.

Tabla 2. Resumen de Medidas Salvaguardias por Balanza de Pagos aplicadas por el Ecuador durante el periodo 2007-2017

Jurisprudencia	Afectación
Resolución 466-2009 del COMEXI	73 subpartidas con recargo arancelario <u>adicional</u> de 30% y 35% (vajillas, equipos de sonidos, muebles de madera, vajillas, cosméticos, bombones, vinos, etc.) Recargo arancelario específico adicional a 26 subpartidas del sector del calzado (10USD/par), 2 subpartidas del sector cerámica (0.1 USD/kilo neto), 255 subpartidas del sector textil (12 USD/kilo neto)
	Restricciones cuantitativas de valor CIF (65% y 70% CIF) a 248 subpartidas.
Resoluciones No. 469, 477, 479, 480, 494, 523 y 533/2009 del COMEXI	Cambio de medida de algunos contingentes a recargos arancelarios
Resolución No. 533-2010 del COMEXI	Reducción en un 10% todos los recargos establecidos en la resolución 466 del COMEXI
Resolución No. 549-2010 del COMEXI	Calendario de desgravación progresiva de los recargos arancelarios impuestos a través de la Resolución 466-2009 del COMEXI
Resolución No. 011, 016/2015 del COMEX	Recargo arancelario adicional a 2963 subpartidas (35% del total de los productos importados): <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bienes de capital y materias primas no esenciales, 5% ▪ Bienes de sensibilidad media, 15% ▪ Neumáticos, Cerámica, partes de televisores y motos, 25% ▪ Bienes de Consumo Final: frutas, televisores, motos, neumáticos, cerámicas, etc. 45% La medida excluyó medicinas, productos de higiene personal, materia prima esencial para la producción nacional, combustible, entre otros.
Resolución No. 046, 047 / 2015 del COMEX	Reformas de las subpartidas objeto de recarga arancelaria
Resolución No. 001-2016 del COMEX	Reducción de los niveles arancelarios de los bienes de consumo final, del 45% al 40%
Resolución No. 006-2016, COMEX	Presentación del cronograma de desgravación de la sobreesa arancelaria adicional y eliminación únicamente del nivel de 5% de la tasa arancelaria aplicada a bienes de capital y ciertas materias primas

Fuente: Resoluciones del Comité de Comercio Exterior (COMEX), disponible en <https://www.produccion.gob.ec/comex/>

b. Medidas de control técnico

Desde 2013, determinados bienes como los calzados, las prendas de vestir, hornos eléctricos, secadoras de ropa y pelo, aceite de olivo, embutidos, lácteos, entre otros, están

sujetos al cumplimiento de normas técnicas de calidad, el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) es la institución pública encargada de validar los requisitos de las normas nacionales de los productos que requieran los certificados de conformidad y/o reconocimiento, previo al proceso de importación.

El Ecuador también ha incorporado desde el 2006 reglas de etiquetado para determinados productos como cosméticos, prendas de vestir y calzado, medicamentos, alimentos y bebidas alcohólicas y no alcohólicas, etc.

c. Medidas Sanitarias y Fitosanitarias

Los aspectos de sanidad y seguridad de los alimentos procesados, cosméticos, pesticidas, productos farmacéuticos, bebidas alcohólicas, dispositivos médicos y otros bienes de consumo se regula a través de la emisión de un registro sanitario, el cual debe presentarse como documento obligatorio previo al proceso de *desaduanización*.

Entre las mercancías de prohibida importación se encuentra la ropa y el calzado, neumáticos, móviles, repuestos para vehículos y motos cuyo estado sea usado, refrigerantes a base de Cloro-Flúor-Carbón (CFC), ciertos plaguicidas, etc. Las armas y municiones, explosivos alimentos, bebidas, productos veterinarios, quirúrgicos, entre otros, constituye mercancías restringidas para lo cual se necesita permiso y autorización previa a la importación. La mayoría de las prohibiciones y restricciones se base en medidas de protección ambiental, sanitaria y de seguridad nacional.

d. Tasa de servicio de control aduanero

La medida tuvo una vigencia de 7 meses y fue derogada mediante Resolución Nro. SENAE-SENAE-2018-0003-RE del 7 de junio de 2018, el objetivo de la tasa de contribución era contar con mayores recursos monetarios para hacer frente a las actividades de lucha contra el contrabando y la defraudación aduanera. La cuantía era calculada mediante la división del peso neto declarado por la mercancía importada (gramos) para una unidad de control variable por subpartida (gramos) previamente establecida por el Servicio Nacional de Aduana del Ecuador, finalmente el resultado de esta división se multiplicaba por US\$ 0.10.

1.2.2.3 Otros impuestos

Existen otros impuestos a la importación como el Impuesto de Consumo Especiales (ICE) que grava a las bebidas alcohólicas, vehículos automotores, perfumes y aguas de tocador, cigarrillos, bebidas azucaradas, la tarifa varía por productos y en función del Precio de Venta al Público (PVP) y del precio ex aduana; el Impuesto al Valor Agregado (IVA) que es igual al 12% y el impuesto del Fondo de Desarrollo para la Infancia (FODINFA) correspondiente a un 0.5%

Adicionalmente, existe un Impuesto a los pagos por concepto de importaciones, que constituye un impuesto de salida de divisas (ISD) y su tarifa ha ido evolucionando con el tiempo pasando del 0.5% en el 2008 al 5% en el 2014.

1.3 La Administración Aduanera del Ecuador

El Servicio Nacional de Aduana del Ecuador (SENAE), es una institución pública que tiene por objeto facilitar el comercio exterior y ejercer el control de la entrada y salida de

mercancías, unidades de carga y medios de transporte por las fronteras y zonas aduaneras, asimismo se le atribuyen las facultades tributarias de determinación, resolución, de sanción y reglamentaria en materia aduanera.

El marco regulatorio se encuentra regido por el Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversión (COPCI), sus reglamentos y demás normas complementarias.

La institución está conformada por la Dirección General y diez entes ejecutores distribuidos a nivel nacional, los cuales constituyen la parte operativa de la gestión aduanera.

1.3.1 Recaudación aduanera

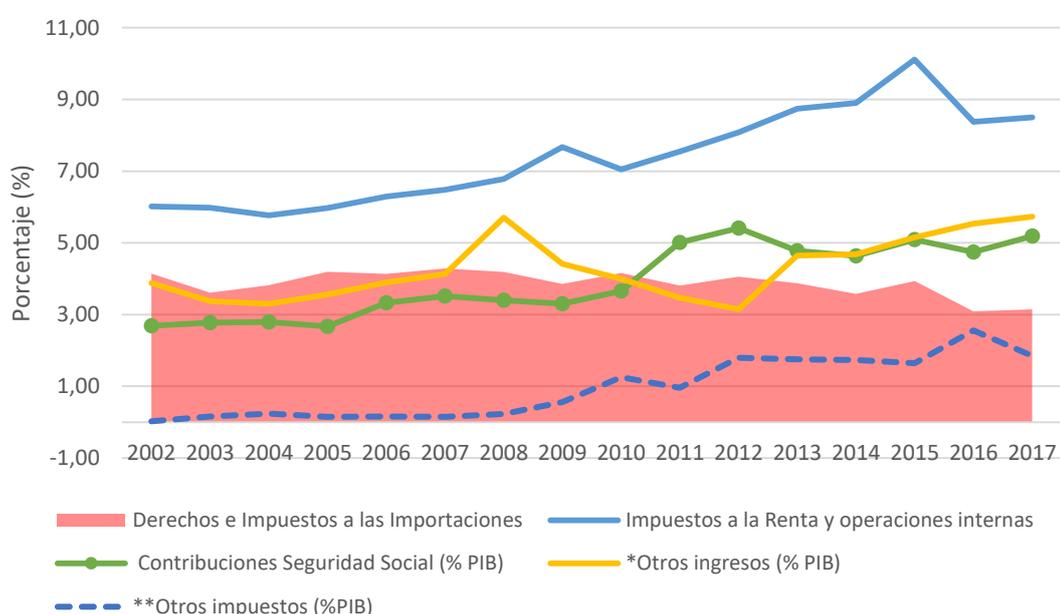
La contribución de los derechos e impuestos aduaneros aún es un rubro importante para el Ecuador, por ejemplo, para la Programación Presupuestaria 2019¹⁴ se prevé que los aranceles, impuestos, tasas, multas e intereses por moras contribuyan al Presupuesto General del Estado en US\$ 4.023,2 millones, es decir un 11% del total de los ingresos.

Entre 2002 y 2017, la recaudación aduanera registró alzas, pasando de US\$ 1253 millones a US\$ 3479 millones, debido principalmente al incremento de las importaciones (2002-2014) y de los recargos arancelarios (2015-2017). La contribución de la recaudación aduanera representó el 3.15% del PIB en 2017, este porcentaje ha ido

¹⁴ Datos obtenidos de la Proforma del Presupuesto General del Estado 2019 elaborado por el Ministerio de Finanzas del Ecuador. Documento recuperado el 20 de diciembre de 2018, de <https://www.finanzas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/11/18CN-Por-Item-Ingresos.pdf>

disminuyendo paulatinamente a pesar del incremento de las importaciones y la imposición de otras medidas arancelarias, mientras las contribuciones al seguro social, impuesto a la renta y otras operaciones internas han ido incrementándose al igual que las multas e intereses por mora tributaria. El efecto de la salvaguardia se destaca en el 2010 y 2016, como se puede observar en la figura 17.

Figura 17. Ingresos No Petroleros como porcentaje del PIB, 2002-2017



Fuente: Elaboración propia a partir de las Estadísticas del Sector Externo, Boletín Estadística Mensual No. 1847, 1930 y 2000 del BCE y las Estadísticas General de recaudación del SRI.

Nota: *Otros Ingresos: Multas e intereses por mora tributaria, cheques protestados, patentes y regalías de conservación minera y otros. **Otros Impuestos: Salida de divisas, salvaguardias, compra de vehículos pesados, activos en el exterior, etc.

La tasa efectiva de los derechos aduaneros e impuestos a la importación, que corresponde a la relación entre el monto de recaudación y el monto de las importaciones en términos CIF, ha venido teniendo una tendencia a la baja desde el 2007, como se puede observar en la tabla 3. Esto obedeció a que mediante Decreto Ejecutivo Nro. 592, publicado en el Suplemento del Registro Oficial Nro. 191 de octubre de 2007, se estableció como política la reducción de las tasas arancelarias de materias primas,

insumos y bienes de capital que no se producen en el país con la finalidad de dinamizar la producción y la competitividad de la industria nacional. Por otro lado, se aplicó aumentos arancelarios a los bienes de consumos duraderos y perecederos.

En 2009, 2015, 2016 y 2017 la tasa efectiva se incrementó y el monto CIF de las importaciones creció con motivo de la aplicación de las medidas de salvaguardia por balanza de pago. Otras medidas, como el control a las importaciones mediante cupos y la aplicación de los certificados de reconocimiento de la calidad en 2014 atenuaron de forma leve en el crecimiento de las importaciones.

Tabla 3. Tasa Efectiva de Recaudación a la Importación, 2002-2017

Año	Importaciones						Total
	CIF (millones US\$)	Ad valorem	IVA	ICE	Fodinfra	*Otros	
2002	6431	0,064	0,111	0,0015	0,005	0,0000	0,182
2003	6703	0,059	0,109	0,0011	0,005	0,0000	0,174
2004	8226	0,057	0,105	0,0013	0,005	0,0000	0,169
2005	10286	0,055	0,107	0,0015	0,005	0,0000	0,168
2006	12114	0,053	0,106	0,0015	0,005	0,0000	0,165
2007	13893	0,050	0,107	0,0015	0,005	0,0001	0,164
2008	18852	0,044	0,091	0,0023	0,005	0,0001	0,142
2009	15090	0,045	0,088	0,0016	0,005	0,0051	0,144
2010	20591	0,046	0,083	0,0020	0,004	0,0030	0,138
2011	24438	0,044	0,077	0,0020	0,004	0,0001	0,127
2012	25477	0,046	0,079	0,0020	0,004	0,0001	0,130
2013	27021	0,045	0,077	0,0018	0,004	0,0002	0,128
2014	27726	0,046	0,075	0,0019	0,004	0,0002	0,127
2015	21518	0,053	0,080	0,0012	0,004	0,0085	0,146
2016	16324	0,053	0,088	0,0012	0,004	0,0074	0,154
2017	20010	0,059	0,088	0,0020	0,004	0,0023	0,156

Fuente: Datos del Servicio Nacional de Aduana del Ecuador y Banco Central del Ecuador <https://www.aduana.gob.ec/novedades/recaudaciones/> y <http://contenido.bce.fin.ec/home1/estadisticas/bolmensual/IEMensual.jsp>. * El rubro otros incluye: Costas procesales, derechos consulares, gastos remate y venta directa, intereses, licencias de salida, multas, salvaguarda, sobretiempos petroleros, valor de la garantía, valor de rectificación, valor del remate, tasas y el valor de las notas de crédito

1.3.2 Control Aduanero

De acuerdo al Informe de Gestión del SENA E entre los principales productos objeto de aprehensiones figuran, en orden decreciente: las confecciones textiles, vehículos, móviles y sus partes, calzados, frutas y comestibles, licores y las medicinas e insumos.

Estos bienes de consumo duradero y perecible presentan una tasa promedio aritmética superior en más del 100% al promedio aritmético de los tipos arancelarios NMF aplicados por el Ecuador (9.3%) y han sido afectados por derechos compuestos desde el 2010, así como restricciones por motivos de balanza de pagos (2009, 2010, 2015, 2016 y 2017).

Tal como lo muestra la tabla 4, el incremento de las aprehensiones por contrabando de mercancías en el Ecuador ha experimentado alzas, pasando de 22,27 a 45 millones de dólares americanos, lo que representa una elevación del 102% en 7 años.

Tabla 4. Monto de aprehensiones del SENA E, 2010-2017

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
*Aprehensiones de mercancías en millones de USD, valor comercial	22,27	18,47	25,93	22,01	32,84	40,65	37,97	45
Monto de Importaciones CIF (millones de USD)	20591	24438	25477	27021	27726	21518	16324	20010
Aprehensiones/Importaciones CIF (%)	0,11	0,08	0,10	0,08	0,12	0,19	0,23	0,23

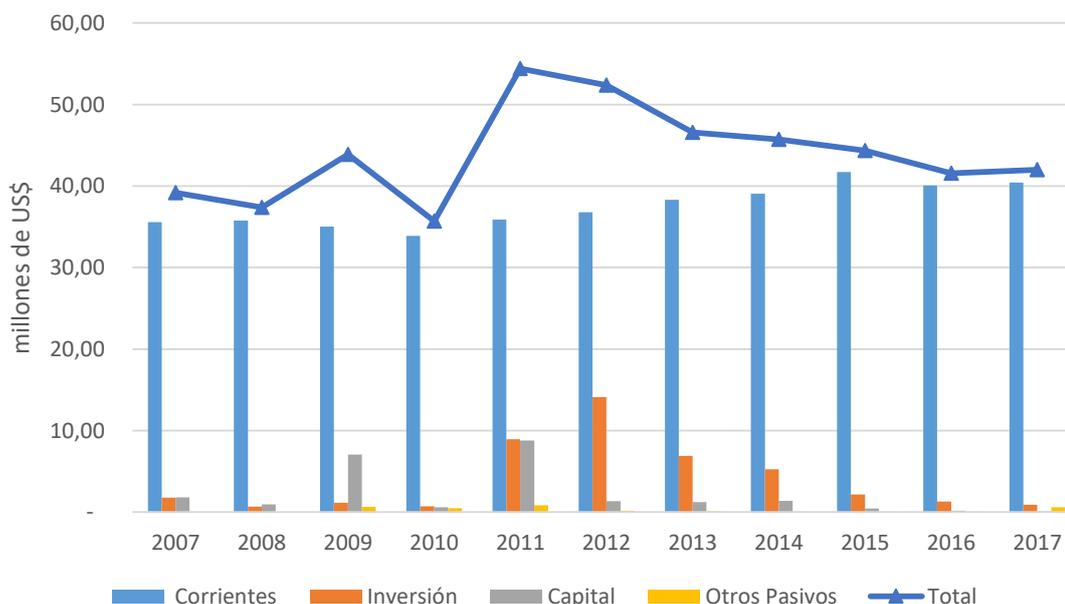
Fuente: Informe de Rendición de Cuentas del Servicio Nacional de Aduana del Ecuador http://www.aduana.gob.ec/news/mngt_reports.action e Informe de Estadística Mensual del Banco Central del Ecuador <http://contenido.bce.fin.ec/home1/estadisticas/bolmensual/IEMensual.jsp>

*La fuente no se precisa si el monto de las aprehensiones se encuentra en términos CIF o FOB

1.3.2.1 Presupuesto de la Aduana

En la figura 18 se puede observar una evolución de la cuenta corriente, capital, inversión y de otros pasivos, en términos reales. En 2011 y 2012, se destaca el incremento de la cuenta de inversión y de capital a razón de la puesta en marcha del nuevo sistema informático para la gestión de las operaciones de comercio exterior denominado “Ecuapass”. Posteriormente, las referidas cuentas presentan una tendencia a la baja mientras la cuenta corriente se mantiene bajo un crecimiento sostenido a lo largo del periodo, ligeramente atenuado entre 2016 y 2017, debido a la política de austeridad presupuestaria.

Figura 18. Presupuesto Institucional devengado del Servicio Nacional de Aduana del Ecuador, 2007-2017. Base 100=2010



Elaboración propia a partir del Informe Presupuestario del Servicio Nacional de Aduana del Ecuador, datos disponibles en: <https://www.aduana.gob.ec/transparencia/>

*Otros Pasivos: Obligaciones pendientes de pago de ejercicios fiscales de años anteriores.

1.3.2.2 Recurso Humano

Para desempeñar sus funciones, el SENA E dispone de una estructura organizacional por procesos integrada con los Distritos Aduaneros del país, de conformidad con el Estatuto Orgánico por Procesos del Servicio Nacional de Aduana del Ecuador, el cual fue expedido mediante Resolución DGN-0282-2011 por la Dirección General y publicado en una Edición Especial del Registro Oficial No. 244 de fecha 10 de febrero de 2012.

Los procesos se ordenan y clasifican en función de su grado de contribución o valor agregado al cumplimiento de la misión institucional:

- a. Procesos Gobernadores: Se define como el nivel directivo y su función es dictaminar las políticas, normas, procedimientos e instrumentos para la gestión organizativa.
- b. Procesos Agregadores de Valor: Están orientados a generar, administrar y controlar los productos y servicios que ayudan a cumplir con la misión institucional
- c. Procesos Habilitantes de Asesoría y de Apoyo: Brindan apoyo y asesoría logística a los procesos gobernadores y agregadores de valor, facilitando el cumplimiento de la misión institucional.

En la tabla 5 se puede apreciar la distribución del personal por cargo o puesto institucional, el número de personal dedicado a las tareas de control en el despacho (técnicos operadores) es uno de los cargos más numerosos a pesar de contar la Institución con un mayor grado de automatización de los procesos y haber disminuido los niveles de aforo físico, así como los tiempos de despacho. En 2014, el número de personal dedicado

a las tareas de control en frontera (vigilante aduanero y fiscalizador) presentó un aumento de 51% en relación al año inmediato anterior, En definitiva, el número total de servidores públicos se ha incrementado en un 11% entre 2013 al 2018.

Tabla 5. Distribución de Personal según cargo, 2013-2018

Cargo	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Directores	59	56	34	33	72	70
Asesores	9	11	7	5	15	4
Jefes	58	51	60	62	78	81
Asistentes	45	55	56	59	59	60
Secretaría	43	48	49	52	52	51
Técnico Operador	437	456	458	456	456	477
Fiscalizador	68	116	121	120	109	107
Vigilante Aduanero	373	552	567	561	436	543
Informáticos	72	88	91	90	82	84
Abogados	94	98	114	112	108	114
Riesgo y Técnica Aduanera	23	29	36	37	35	32
*Otros	465	376	389	275	404	310
Total	1746	1936	1982	1862	1906	1933

Fuente: Servicio Nacional de Aduana del Ecuador, Cuadro Distributivo de Personal a fecha de cierre de año fiscal (diciembre), datos disponibles en: <https://www.aduana.gob.ec/transparencia> *Otros: Tesorero, Oficinista, Periodista, Contabilidad, Servicios Generales, entre otros.

Las áreas que tienen como misión principal la regulación de las actividades relacionadas con el control del tráfico internacional de mercancías, personas, unidades de carga y medio de transporte son:

- Dirección Nacional de Intervención
- Dirección Nacional de Vigilancia Aduanera
- Dirección Nacional de Gestión de Riesgo y Técnica Aduanera
- Direcciones Distritales Aduaneras

CAPÍTULO 2

**COSTO ADMINISTRATIVO Y TASA
ARANCELARIA EN PRESENCIA DE
EVASIÓN**

El comercio internacional y la apertura comercial constituyen unos pilares importantes en el crecimiento de la economía de un país. Los datos así lo reflejan: el 44.2% del PIB mundial se encuentra representado por el comercio de mercancías, mientras que para el Ecuador esta cifra corresponde a un 38% de su PIB¹⁵. Los beneficios potenciales que trae consigo el comercio internacional para la economía de un país han tenido muchos obstáculos a partir de la entrada en vigor de una serie de Acuerdos Comerciales Multilaterales, así como la creación de la Organización Mundial de Comercio (OMC) en 1994. A pesar de ello el comercio internacional ha venido experimentando un importante crecimiento gracias a la disminución de los niveles y barreras arancelarias. Sin embargo, el auge del comercio internacional se ha visto resentido por la falta de acuerdo de las negociaciones comerciales de la Ronda de Doha y principalmente por la recesión financiera del 2008, por lo cual se ha comenzado a hablar de un cambio de era.

¹⁵ Comercio de Mercaderías como porcentaje del PIB, 2017. Dato de la Organización Mundial de Comercio y el Banco Mundial. Recuperado el 8 de noviembre de 2018, de <https://datos.bancomundial.org/indicador/TG.VAL.TOTL.GD.ZS?locations=EC&view=chart>.

El procurar un comercio justo y una correcta determinación de los derechos arancelarios y demás impuestos a la importación es un objetivo legítimo que debe perseguirse. Sin embargo, en el momento de establecerse medidas proteccionistas ¿se repara en analizar si la asignación de los recursos monetarios para hacer cumplir la ley afecta la eficiencia administrativa?

La respuesta a esa pregunta es algo que se intentara analizar en el presente trabajo para el caso de una economía dolarizada y en vía de desarrollo, como la ecuatoriana, con una política comercial de sustitución de las importaciones que data del año 2007, donde los impuestos a la importación representan el 10.7% (2017) de los ingresos tributarios del Presupuesto General del Estado. La tasa arancelaria, nación más favorecida (NMF), media simple para todos los productos es de 12.2% (2017), y con un total de 568 medidas restrictivas (2017)¹⁶. Además, la defraudación aduanera se estimó en más de US\$ 2,000 millones en los últimos tres años¹⁷. A pesar de que la cifra de defraudación es estimativa, dada la ausencia de datos oficiales, no se puede pasar por alto que este fenómeno acarrea serias consecuencias en la economía del país, por el impacto en la disminución de los ingresos tributarios y la pérdida de productividad, empleo e inversiones.

Ante tales hechos se podría esperar que el Gobierno de un país reaccione endureciendo las sanciones y/o incrementando los controles aduaneros, lo que a su vez

¹⁶ Portal Integrado de Información Comercial de la Organización Mundial de Comercio (OMC). Recuperado el 8 de marzo de 2019, de <https://i-tip.wto.org/goods/Forms/MemberView.aspx?data=default>

¹⁷ Recuperado el 17 de noviembre de 2017, de <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/8/exportadores-cuestionan-tasa-de-control-aduanero>. Recuperado el 4 de diciembre de 2018, de <https://www.elcomercio.com/actualidad/ecuador-pierde-contrabando-ministro-finanzas.html>.

podría requerir un incremento de los costos administrativos, referido a aquellos costos que el Estado debe asumir con objeto de administrar y hacer cumplir el pago de impuestos.

En el caso del Ecuador, que mediante el nuevo Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversión (2010) y el Código Orgánico Integral Penal (2014), ya había endurecido las infracciones y sanciones por contrabando y defraudación aduanera, optó por emplear mayores recursos en las actividades de lucha contra el contrabando y la defraudación aduanera. En tal sentido, el 1 de noviembre de 2017 se estableció la aplicación de una tasa de servicio de control aduanero¹⁸ para los bienes importados. La mencionada tasa estuvo vigente entre el 13 de noviembre de 2017 al 16 de mayo de 2018 y recaudó un total de US\$ 31 millones.

Por consiguiente, se plantea el problema de si un aumento de los costos administrativos lograría reducir la evasión aduanera cuando la política arancelaria aplicada prevé medidas restrictivas como por ejemplo un nivel apreciable de los tipos arancelarios.

¹⁸ El cobro de una Tasa de Servicio de Control Aduanero se estableció mediante Resolución Nro. SENAE-2017-001-RE-M del 1 de noviembre del 2017 y sus modificaciones, publicada en el Primer Suplemento del Registro Oficial 115 del 8 de noviembre de 2017. Recuperado el 4 de diciembre de 2018, de <https://www.aduana.gob.ec/wp-content/uploads/2017/11/SENAE-SENAE-2017-001-RE-M-ESTABLECER-LA-TASA-DE-SERVICIO-DE-CONTROL-ADUANERO.pdf> Posteriormente, la tasa de servicio de control aduanero fue derogada mediante Resolución Nro. SENAE-SENAE-2018-0003-RE del 7 de junio de 2018, su cálculo correspondía a la división del peso neto declarado por mercancía importada (gramos) para una unidad de control establecido por el SENAE y variable por subpartida arancelaria (gramos), el resultado de esta división deberá ser multiplicado por US\$ 0,10.

2.1 Análisis Teórico

En esta sección se revisa los conceptos teóricos que se utilizan para el planteamiento de la pregunta de investigación.

2.1.1 Revisión de la Literatura

2.1.1.1 Concepto de Fraude Aduanero y Contrabando

De acuerdo al Glosario de Términos Aduaneros Internacionales adoptado por la Organización Mundial de Aduanas (OMA) se define como fraude aduanero todo acto por el cual una persona engaña o intenta engañar a la Administración Aduanera con el objetivo de eludir o intentar eludir, total o parcialmente, el pago de derechos aduaneros y demás impuestos a la importación o la aplicación de medidas de prohibición o restricción prevista en la legislación aduanera, o bien obtener o intentar obtener cualquier ventaja violando estas disposiciones.

El glosario de la OMA advierte que el concepto de fraude aduanero puede variar entre territorios, por ejemplo, en ciertos países el engaño por si solo constituye fraude, por lo tanto no es necesario demostrar la conducta dolosa o que el perjuicio fiscal se haya configurado. Tal el caso de Ecuador, donde en materia de derecho penal¹⁹ el fraude aduanero es definido como el acto en el cual se simula, oculta, falsea o engaña en el acto de la obligación tributaria con el objeto de evitar de forma total o parcial el pago de los tributos que correspondan conforme la ley, en ventaja propia o de un tercero.

¹⁹ Código Orgánico Integral Penal (COIP), artículo 298. Suplemento del Registro Oficial N° 180-2014

Por su parte, el contrabando es definido por la OMA como el movimiento de mercancías a través de la frontera aduanera, de forma clandestina y por cualquier medio a fin de evitar el control de la autoridad. En materia de derecho tributario el Ecuador presenta una definición muy similar en su cuerpo legal. Además, incluye la receptación aduanera como una forma de delito aduanero, el cual consiste en la adquisición, recepción, tenencia, almacenamiento o consignación de bienes que no se pueda acreditar su vía legal de importación.

Las manifestaciones más comunes de defraudación aduanera son realizar operaciones aduaneras con documentos falsos o adulterados para declarar el bien con un valor, moneda, cantidad, calidad, origen, peso u otras características diferentes a la real, declarar una cantidad inexacta de mercancías importada o exportadas, obtener o intentar obtener cualquier beneficio o reembolso económico sobre el cual no tiene derecho conforme la ley, entre otras. Por su parte, el contrabando se manifiesta normalmente en bienes sujetos a cuotas, requisitos o prohibiciones de importaciones, tabaco, medicamentos, armas, drogas, especies en vía de extinción, sustancias agotadoras de la capa de ozono u otros productos suntuarios que presentan altos gravámenes arancelarios.

2.1.1.2 Tipo de Infracciones

En el Ecuador toda transgresión a la ley en materia tributaria se considera infracción, la misma que puede ser de tres tipos: delito, contravención o falta reglamentaria. El delito aduanero pasa a ser regulado por el COIP, instrumento referido concretamente al derecho penal, mientras que las contravenciones y las faltas reglamentarias se tipifican conforme el COPCI, es decir, son faltas sancionadas en el ámbito del derecho administrativo.

Cuando una acción u omisión es tipificada como delito es castigada con penas privativas de libertad, además de las sanciones y multas correspondientes, mientras que las conductas defraudadoras de menor cuantía se denominan contravenciones y faltas reglamentarias, y son afectadas por sanciones y multas pecuniarias.

2.1.1.3 Factores que influyen en el Cumplimiento Tributario

Existen varios factores que se han estudiado como responsables del comportamiento tributario, Walsh (2012) los agrupa en los siguientes 3 factores, considerando las investigaciones del Foro de Administración Pública de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2010), ver figura 19:

- a. Disuasión Económica
- b. Economía Conductual
 - i. Percepción de Equidad
 - ii. Confianza Institucional
 - iii. Normas Sociales
 - iv. Complejidad del Sistema
- c. Rol del Gobierno y otros factores

Figura 19. Factores que influyen en el Cumplimiento Tributario

Fuente: Elaboración propia a partir de Walsh (2012)

a. Disuasión

La disuasión tiene su base en la teoría de la *racionalidad económica*, cuyo origen se remonta al pensamiento de Smith (1776), quien considera que cada individuo actúa impulsado por un interés personal con el objetivo de alcanzar la mayor riqueza posible. En ese sentido, se podría asumir que un individuo es por naturaleza un evasor racional, el cual ante un acto de obligación tributaria evaluará los costos y/o beneficios de realizar el pago de los tributos, por ejemplo, buscará minimizar el pago si existiera una baja probabilidad de ser descubierto.

Becker (1968) fue uno de los pioneros en considerar el supuesto de la racionalidad económica como factor explicativo de la conducta criminal, su enfoque desarrollado bajo la teoría del ‘Crimen y Castigo’ asumía que el comportamiento criminal

era de libre elección, racional y utilitario. Esta teoría respalda el postulado de que el cometimiento de una actividad delictiva aumentaría si los beneficios económicos esperados por el individuo son mayores a los costos que debe asumir, por ejemplo, la posibilidad de ser descubierto, las sanciones y multas.

Posteriormente, Allingham y Sandmo (1972) desarrollan un modelo explicativo sobre el comportamiento de los evasores fiscales, inspirados en la Teoría de la conducta criminal planteado por Becker (1968) y la Teoría de las Carteras de Arrow (1965) y Stiglitz (1969). En el modelo de ‘Disuasión Económica del Comportamiento Tributario’, (modelo A-S) evalúan la decisión que tomará un obligado tributario, averso al riesgo, entre declarar total o parcialmente el pago de sus impuestos considerando los siguientes elementos: la tasa del impuesto y las ganancias y/o pérdidas (penalidad) que se dieran a lugar ante la probabilidad de ser o no detectado

Como se parte del supuesto que el obligado tributario es averso al riesgo, la función de utilidad esperada es cóncava y creciente, lo que quiere decir que, el individuo cometerá la evasión tributaria en situaciones que le impliquen un bajo riesgo, desestimando así situaciones de alto riesgo, incluso si los beneficios esperados son altos. En tal sentido, la conducta del evasor estará determinada por una función que maximice su beneficio esperado, cuyo único efecto disuasorio estaría dado por la probabilidad de ser descubierto y sancionado.

Ahora bien, el modelo de A-S ha sido objeto de crítica en cuanto al efecto de los tipos impositivos, ya que si estos se incrementan y el nivel de multas se mantiene inalterada, podría ocurrir que las ganancias por evadir (efecto sustitución) sean mayores

a la renta disponible después de impuestos del individuo (efecto renta), por lo cual una subida de impuestos estimularía la evasión tributaria, siendo incompleta la apreciación teórica del modelo que sugiere que a mayor nivel de inspección y multa, menor será la cantidad evadida.

Para subsanar esta inconsistencia Yitzhaki (1974) modificaría el modelo de Allingham y Sandmo (1972) para gravar la multa como una proporción de los impuestos evadidos, en contraposición a los ingresos no reportados, con lo cual concluiría que un incremento de la tasa impositiva, un mayor nivel de auditorías y multas impactarían en un mayor cumplimiento fiscal. Particularidad que también llamaría la atención de otros investigadores dado que en la práctica se evidencia que determinados países cuentan con un alto nivel de cumplimiento tributario a pesar de contar con un bajo nivel de auditorías y tasas impositivas relativamente altas.

En la literatura se puede apreciar investigadores como Friedland, Maital y Rutenberg (1978); Clotfelter (1983); Slemrod (1985); Crane y Nourzad (1986); Baldry (1987); Poterba (1987); Alm, Jackson y Mckee (1992); Park y Hyun (2003) que ofrecen sólidas evidencias de que las tasas impositivas están directamente relacionadas con la evasión fiscal, y cualquier incremento de éstas desalentará el cumplimiento tributario, contradiciendo así uno de los hallazgos de Yitzhaki (1974).

En cuanto al grado de auditoría y castigos, Witte y Woodbury (1985), Dubin y Wilde (1988); Dubin, Graetz y Wilde (1990); Evans, Carlon y Massey (2005); Dubin (2007); respaldan el modelo de Allingham y Sandmo (1972), sosteniendo que cuanto mayor sea la probabilidad de una auditoría fiscal, menor será el grado de evasión.

No obstante, existe otras investigaciones que contradicen el efecto que ejerce las multas en el cumplimiento tributario, por ejemplo, Alm, Jackson y McKee (1992); Pommerehne y Wech-Hannemann (1996); Doob y Webster (2003) llegaron a concluir que el impacto que tienen las multas en los ingresos recaudados es nulo. Por su parte, Tauchen, Witte y Beron (1993); Pommerehne y Wech-Hannemann (1996) encuentra evidencias del leve efecto que tiene la probabilidad de ser auditado sobre la mejora del cumplimiento fiscal. Asimismo, Alm, Jackson y McKee (1992) llaman la atención sobre cómo el efecto disuasivo de un número elevado de auditorías se ve disminuido a través del tiempo.

Actualmente, se han desarrollado otras teorías apoyadas en la psicología individual y grupal, que tratan de buscar una comprensión más amplia y menos contradictoria de los factores que motivan al individuo a pagar sus impuestos.

b. Economía Conductual

Katona (1953 y 1975) fue uno de los primeros psicólogos que abordó el estudio de las motivaciones, aptitudes y expectativas del individuo como factores determinantes en la toma de decisiones de índole económico. Más adelante, el marco teórico de Katona sería ampliado por otros economistas para tratar de explicar la conducta del evasor, dado que el modelo basado en la racionalidad económica se consideraría insuficiente, teniendo en cuenta que determinados países ejercen un sistema de inspección bajo y el grado de evasión que se da en la práctica es menor al esperado por el modelo de Allingham-Sandmo (Alm, McClelland, y Schulze, 1992).

La economía conductual sostiene que los individuos no siempre actúan motivados por un análisis de coste-beneficio, un nivel de aversión al riesgo o una posibilidad de ser detectado y sancionado. Por consecuencia, esta rama de estudio utiliza aspectos de la psicología individual y grupal, tales como las creencias, percepciones y sentimientos que tiene un individuo frente al cumplimiento de sus obligaciones tributarias, para entender el análisis que un individuo hace a la toma de decisiones económicas.

i. Percepción de Equidad

El término de “teoría de la equidad” comenzó a popularizarse a inicios de los sesenta por Homans, (1961) y Adams (1965). Se refiere a situaciones donde un individuo califica, a su juicio, que la carga tributaria es excesiva, mal distribuida y no guarda la debida proporcionalidad conforme a su capacidad de pago, aquello modificará su conducta de cumplimiento tributario dado que cuenta con elementos que a su percepción justifican la evasión. La equidad como problema de fiscalidad fue abordada por Friedland, Maital y Rutenberg (1978); Spicer y Becker (1980); Falkinger (1988); Wallschutzky (1984); Tyler y Smith (1998); Torgler (2002); Fortin, Lacroix y Villeval (2007); Finocchiaro y Rizzo, 2014; quienes tras diversos experimentos a través de encuestas concluyeron que la evasión se encuentra relacionada más bien a un problema de actitud que de oportunidad. Por ello, entre otras cosas, sus recomendaciones se encuentran relacionadas a prestar un mayor esfuerzo a estudiar la satisfacción del individuo con respecto a la estructura impositiva del sistema tributario, como por ejemplo las cargas, los repartos y los beneficios tributarios.

La literatura distingue tres tipos de equidad: (i) Equidad Distributiva, referida a la asignación distributiva de los recursos obtenidos de la recaudación fiscal que realiza el Gobierno de una forma beneficiosa y bien dirigida; (ii) Equidad Procesal, cuando la toma de decisiones por parte de las autoridades competentes goza de imparcialidad, racionalidad y la oportunidad de defensa debida; (iii) Equidad Retributiva, si la autoridad aplica un nivel de castigo consecuente con la gravedad del delito y la intencionalidad de quien arremete, descartando hechos subjetivos.

ii. Confianza Institucional

La confianza bajo la teoría del capital social comienza a tomar protagonismo en el campo de estudio de la política y la economía con Putnam, Leonardi y Nanetti. (1993) y Fukuyama (1998). La confianza es definida como el grado de expectativa de carácter optimista que tiene una parte individual o grupal sobre otra, en situaciones que involucren riesgo sobre sí mismo (Coleman, 1990).

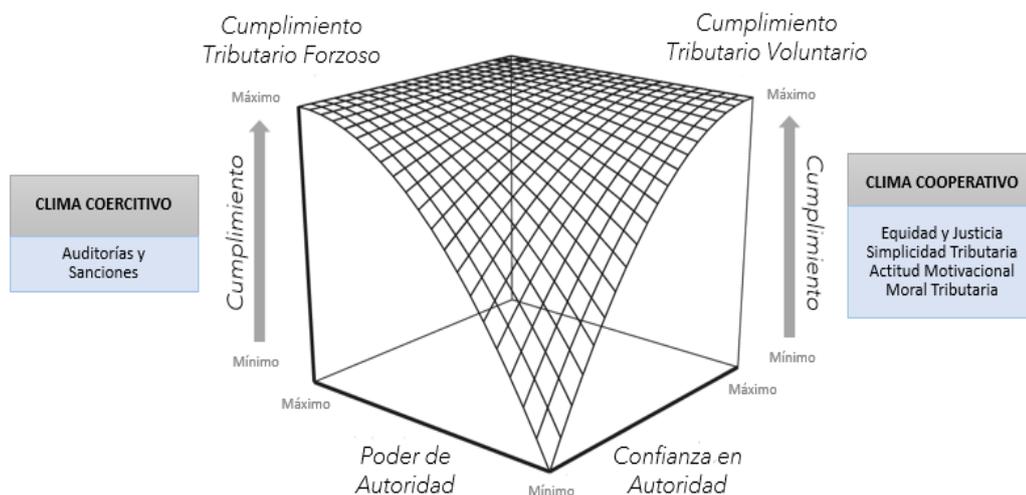
Actualmente, la confianza es considerada como un factor influyente de la actitud del individuo frente al cumplimiento fiscal (Musgrave, 1980; Slemrod, 2003; Giachi, 2014). La evidencia empírica apoya el enfoque de que los individuos presentan una mayor tendencia al cumplimiento voluntario si tienen confianza que los demás también cumplen con el pago de sus impuestos (Alm, Jackson y otros, 1992; Frey y Meier, 2004; Frey y Torgler, 2007; Alm, Bloomquist, y McKee, 2017). En visto de ello, investigadores como Muehlbacher, Kirchler, y Schwarzenberger (2011) se inclinan a la práctica de medidas que fomentan la confianza por considerarlas más eficaces de aquellas que utilizan medios coercitivos, dado que el concepto de confianza está estrechamente ligado

al de cooperación condicional, situación que evoca que un individuo colaborarán si percibe que otros lo hacen de igual manera.

Kirchler, Hoelzl y Wahl (2008) también desarrollan el concepto de confianza, haciendo una distinción de dos factores claves en el cumplimiento del pago de los impuestos: 1) la percepción que tiene el contribuyente o grupo social sobre la capacidad de la Administración Tributaria para controlar, inspeccionar y sancionar la falta de cumplimiento normativo, y 2) la confianza que tiene el contribuyente o el grupo social en qué las autoridades de turno son bien intencionadas en la búsqueda del bien común y consecuentemente actuaran de forma justa y equitativa.

A este respecto, Alm, Kirchler y Muehlbacher (2012) identifica dos clases de cumplimiento en este tipo de modelo: cumplimiento voluntario y el forzoso. El primero está relacionado con la confianza, mientras que el cumplimiento forzoso con medidas de carácter coercitivo (ver figura 20)

Tanto el poder como la confianza incrementan el cumplimiento tributario, sin embargo, algunos investigadores como Alm, Kirchler y Muehlbacher (2012) se inclinan a que la confianza genera mayores beneficios porque aumenta el grado de cooperación, legitimidad de las autoridades y reduce los costos administrativos y de cumplimiento.

Figura 20. Teoría de la Pendiente Resbaladiza

Fuente: Kirchler, Hoelzl y Wahl (2008)

En la literatura es posible visualizar la siguiente clasificación para conceptualizar la confianza:

- Confianza Personal, Relacional o Densa: Se encuentra relacionada con las personas más próximas a nuestro entorno con quienes tenemos una relación cara a cara, por ejemplo, la familia o amigos, incluye también conocidos como maestros, vecinos, etc. (Putnam, 2002)
- Confianza Interpersonal, Social, General o Diluida: Hace referencia a la confianza que se deposita en aquellos a los cuales no hemos tenido una relación previa (Uslaner, 2002). Este tipo de confianza puede ser de buena fe o basada en las capacidades intelectuales o físicas que percibimos de los otros. (Kong, 2013). La noción de confianza institucional para algunos investigadores recae dentro de esta clasificación. (Roth, Scholz y Witte, 1989; Alm y Gómez, 2008)

La confianza Institucional puede ser definida como el grado de percepción que tienen los ciudadanos sobre el desempeño de las instituciones y sus autoridades para lograr satisfacer las necesidades de bienestar de la población. De tal forma, cuando los mandantes perciben que los resultados que logran las autoridades de turno no van conforme a sus expectativas, se generará desconfianza en la actuación del Gobierno, siendo una de las respuestas la no colaboración voluntaria al pago de sus impuestos (Torgler, 2001). Es así que, aspectos como la ineficiencia administrativa, la corrupción y el derroche del gasto público son algunos de los temas en que se centran los investigadores como factores influyentes de la desconfianza gubernamental (Baker, 2008; González de la Vega, Quintanilla y Tajonar, 2010; Leonardo, 2011).

iii. Normas Sociales

Desde el enfoque de la sociología, el comportamiento humano está dictaminado por las normas sociales, las cuales podrían ayudar a comprender el comportamiento de un individuo frente a la imposición tributaria (Bobek, Roberts y Sweeney, 2007).

Las normas sociales se categorizan en 4 tipos (Thørgersen, 2006; Burkhart, 2009): i) Personal, que dictamina el comportamiento de un individuo de acuerdo a sus propias creencias u obligación moral, es una regulación de tipo interna; ii) Subjetiva, se refiere cómo el individuo estima que los demás esperan que se comporte, es una regulación de carácter externo ejercida por la presión del grupo; iii) Inductiva, lo que debería hacerse; y, iv) Descriptiva: lo que en realidad se hace.

De acuerdo a Cialdini (2001), nuestro comportamiento de carácter descriptivo podría estar influenciado por 6 principio básicos:

- *Reciprocidad*: Las personas se sienten en la obligación de compensar los favores recibidos.
- *Compromiso y Coherencia*: Las personas tienden a ser consistentes con los compromisos verbales o escritos asumidos.
- *Aprobación Social y consenso*: El comportamiento de las personas se da en base a lo que observan que otros hacen. Si bien es cierto que algunos investigadores como Jackson y Milliron (1986); Alm y McKee (1998); Adams y Webley (2001) y Woodward y Tan (2015) señalan la influencia que ejerce los pares que rodean el entorno del contribuyente como un factor que podría modificar la intención de pagar los impuestos, existen otros investigadores que argumenta que tal influencia no existe (Chan, Troutman y O'Bryan, 2000; Wenzel, 2004). En cualquier caso, actualmente hay fuerte evidencia empírica a favor que la corrupción y la falta de ética institucional se encuentra relacionado de forma directamente proporcional con la falta de cumplimiento tributario.
- *Escasez*: Las personas tienden a dar mucho más valor a cualquier recurso que es limitado o se agota. Este elemento es apoyado por la teoría de la *Prospectiva o Sesgo Cognitivo* desarrollado por Kahneman y Tversky (1979) y Tversky y Kahneman (1992), quienes proponen trasladar el centro de atención del comportamiento de un agente económico frente al riesgo de ser detectado (teoría de la utilidad esperada) al

comportamiento del mismo frente a las ganancias y pérdidas. De esta forma, la teoría de la prospectiva presenta evidencia a favor de que un agente económico es más averso a las pérdidas que a las ganancias, incluso si son leves.

Por lo dicho, la función de la toma de decisiones tiene una curva cóncava en el caso de las ganancias (no preferencia al riesgo); pero, por otro lado, las pérdidas presentan una curva convexa y de mayor pendiente que las ganancias (preferencia al riesgo), dado que el valor emocional que se asigna a las pérdidas suele estar sobrevalorado comparado con lo que dicta el raciocinio.

En el campo de la tributación se han llevado a cabo algunos trabajos que tienen en cuenta la teoría de la prospectiva para tratar de entender cómo perciben los individuos los riesgos asociados al no cumplimiento.

Por ejemplo, Alm, McClelland y Schulze (1992) sostienen que los evasores pueden sobredimensionar la probabilidad real de que se les realice una inspección o aprecian los bienes públicos que les provee sus impuestos, por lo cual optan por el cumplimiento voluntario del pago de los mismos.

Snow y Warren (2005) explican empíricamente cómo la probabilidad de ser inspeccionado en un estado de incertidumbre favorece el cumplimiento voluntario para el caso de los individuos con aversión a la ambigüedad; sin embargo, el cumplimiento voluntario se ve disminuido en todas aquellas personas que se presentan como propensos o amantes a la ambigüedad.

Conclusiones de igual semejanza alcanzan Alm y Martínez-Vázquez (2003) al indicar que la recaudación fiscal aumenta ante la imposición de mayores medidas coercitivas; sin embargo, este efecto se ve disminuido a medida que aumenta la oportunidad de ser sancionado. Del mismo modo, Dhami y al-Nowaihi (2007) demuestran empíricamente que los niveles de evasión aumentan ante mayores niveles de impuestos, auditorías y multas, los referidos autores explican que bajo la teoría de la prospección un agente económico será más propenso al riesgo en todo aquello que le suponga una pérdida, como puede ser una medida coercitiva, por ello existirá un mayor número de individuos dispuestos a practicar la evasión. Igual dato relevador es el de Bergman (2009), quien evidencia que los agentes económicos que son auditados y sancionados no experimentan seguidamente mejoras en el cumplimiento tributario.

- *Autoridad*: Las personas tiende a comportarse conforme cómo se comportan las autoridades gubernamentales o expertos en determinada materia.
- *Simpatía*: Las personas tienden a realizar actos por el simple hecho de gusto, agrado o placar.

iv. Complejidad del Sistema Tributario

Algunos aspectos del sistema de aplicación de impuestos como el nivel de la carga tributaria, la multiplicidad de tarifas y excepciones tributarias, constantes reformas normativas, procedimentales y del sistema informático, la carga administrativa que supone los costos que debe asumir el contribuyente para cumplir con las obligaciones tributarias, entre otros, son considerados difíciles de entender para los contribuyentes y

por ende, desalientan el cumplimiento tributario (GAO, 2011). Las investigaciones empíricas que bordean este asunto son examinadas con mayor profundidad en el capítulo 3.

c. El rol del Gobierno y otros factores

Existen otras determinantes que influyen en el cumplimiento tributario, cuyo rol es atribución del Gobierno Central, como por ejemplo, la relación del nivel del gasto con la calidad de los servicios públicos provisto, crisis económica, déficit fiscal, economía sumergida, socio economía y demografía.

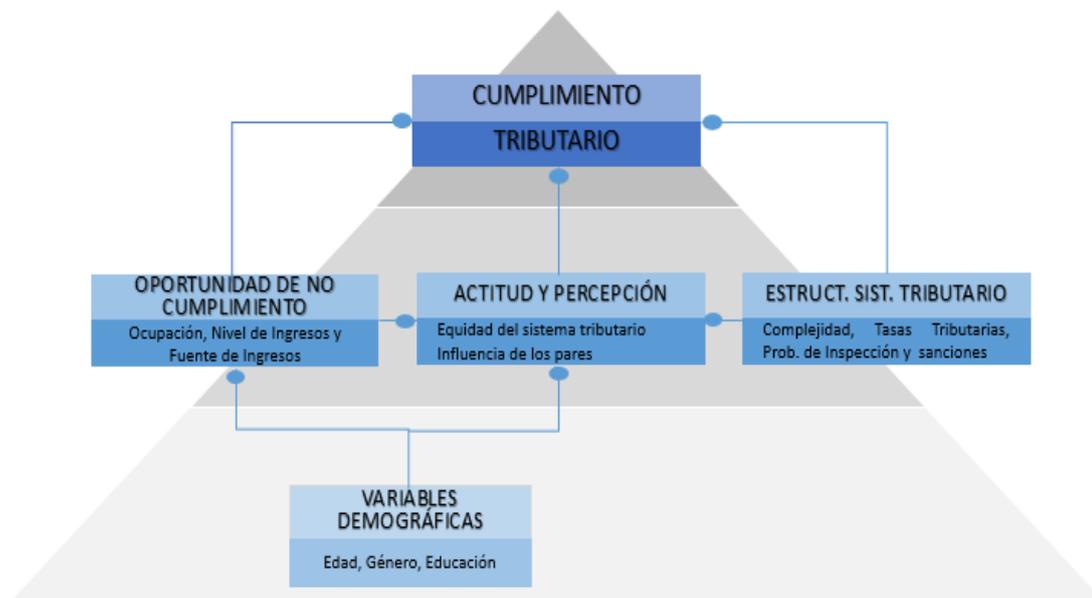
Gasto público: Los ciudadanos tienden a relacionar los servicios y bienes públicos que les provee el Estado con el pago los impuestos, así una percepción positiva de la capacidad que tiene el Estado para administrar y proveer estos servicios fomenta el cumplimiento voluntario del pago de impuestos (Alm, McClelland y Schulze, 1992; Barone y Mocetti, 2009).

Crisis Económica: En la literatura también se evidencia investigaciones empíricas que relaciona la falta de cumplimiento tributario a situaciones de recesión o crisis económica (Engel, Galetovic y Raddatz, 2001), así como también con problemas de déficit fiscal.

El modelo de cumplimiento tributario de Fischer, Wartick y Mark (1992) incorpora otros dos factores de *tipo demográfico* (edad, género y educación) y los factores de *tipo socioeconómico* como una oportunidad de no cumplimiento (ocupación, nivel de ingresos y fuente de ingresos, sea esta por medio formal o informal).

Una relación gráfica de las variables que intervienen en el comportamiento del cumplimiento tributario del modelo de Fischer y otros (1992) se presenta en la figura 21.

Figura 21. Modelo de Cumplimiento Tributario de Fischer y otros (1992)



Fuente: Chau y Leung (2009)

2.1.1.4 Lucha contra el Contrabando y la Defraudación Aduanera en el Ecuador

Fuentes de Origen

En el Ecuador las diferentes modalidades de contrabando se clasifican de acuerdo a su operatividad, el *contrabando masivo* que es el acto por el cual se burla o elude el control aduanero para introducir o extraer mercancías desde o hacia el territorio nacional en grandes cantidades, mientras que el *contrabando hormiga* se caracteriza por transportar mercancías en pequeñas cantidades y de forma repetitiva. Por su parte, el *contrabando técnico* se encuentra referido a la defraudación aduanera.

Como se observa en la tabla 4, el incremento de las aprehensiones por contrabando de mercancías en el Ecuador ha experimentado de forma alternada alzas y bajas durante el periodo 2010 – 2017, con una escalada irreversible desde el 2013. Entre los principales productos objeto de aprehensiones figuran, en orden decreciente: las confecciones textiles, electrónica y sus partes, frutas y comestibles, calzados, vehículos y sus partes, licores y medicinas e insumos²⁰, los cuales constituyen bienes con una serie de medidas restrictivas a la importación, de tipo arancelario y no arancelario.

El origen principal del ingreso de mercancías clandestinas se da a través de:

- a. Las fronteras norte (Colombia, 586 km) y sur (Perú 1.529 km) del país.
- b. Acuerdos transfronterizos con exoneraciones arancelarias, los cuales son susceptibles a una dinámica de introducción repetitiva de pequeñas cantidades de mercancías a través de la frontera (contrabando hormiga). Un ejemplo del hecho descrito es la “canasta básica familiar”, que corresponde a una medida aprobada mediante un Acuerdo Transfronterizo entre Colombia y Ecuador, el cual permite importar para el consumo familiar y sin fines comerciales, mercancías libre del pago de aranceles hasta un monto igual a 4 Salarios Básicos Unificados²¹ mensuales.

²⁰ Informe de Gestión del Servicio Nacional de Aduana del Ecuador - 2017, SENAE https://www.aduana.gob.ec/files/pro/leg/tra/2016/nov/m_InformeGestion.pdf

²¹ Para el año 2020, el Salario Básico Unificado o salario mínimo en el Ecuador es de 400 dólares americanos

- c. Puertos marítimos y aéreos del país, figurando entre ellos el puerto marítimo de Guayaquil, responsable alrededor del 70% de la movilización de las cargas que entran y salen del país.

Estimación de las Cifras del Contrabando

El Ecuador no cuenta con estudios oficiales sobre la estimación del contrabando y la evasión aduanera; sin embargo, por comunicación mediática en 2017, el SENA estimó en US\$ 2,000 millones el monto del contrabando para el periodo comprendido entre 2015 y 2017. Cifra que resalta la importancia de esta práctica en la economía del país.

Por su parte, Colombia²² estimó un valor total FOB de US\$ 105,8 (2015), US\$ 92,91 (2016) y US\$ 87 (2017) millones de mercancías, mientras que Perú²³ consideró cifras de US\$ 26 (2015), US\$ 27 (2016), US\$ 36 (2017) millones, sin considerar el contrabando por combustible. Con estos datos se podría obtener un porcentaje estimado del contrabando por las fronteras terrestres de Colombia y Perú con respecto al Ecuador a fin de estimar la cifra de contrabando fronterizo, cuya suma total es igual a US\$ 686,9 millones para el periodo 2015-2017 como se aprecia en la tabla 6.

²² Informe de la estimación de la distorsión en el valor de las importaciones colombianas, años 2015, 2016 y 2017, elaborado por la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales de Colombia (DIAN), fuente: [https://www.dian.gov.co/dian/cifras/Cuadernos%20de%20Trabajo/Informe%20de%20la%20estimaci%C3%B3n%20de%20la%20distorsi%C3%B3n%20en%20el%20valor%20de%20las%20importaciones%20colombianas.%20a%20C3%B1o%202017.pdf](https://www.dian.gov.co/dian/cifras/Cuadernos%20de%20Trabajo/Informe%20de%20la%20estimaci%C3%B3n%20de%20la%20distorsi%C3%B3n%20en%20el%20valor%20de%20las%20importaciones%20colombianas%20a%20C3%B1o%202017.pdf);

<https://www.dian.gov.co/dian/cifras/Cuadernos%20de%20Trabajo/Informe%20de%20la%20estimaci%C3%B3n%20de%20la%20distorsi%C3%B3n%20en%20el%20valor%20de%20las%20importaciones%20colombianas.%20a%20C3%B1o%202016..pdf>;

<https://www.dian.gov.co/dian/cifras/Cuadernos%20de%20Trabajo/Informe%20de%20la%20estimaci%C3%B3n%20de%20la%20distorsi%C3%B3n%20en%20el%20valor%20de%20las%20importaciones%20colombianas.%20a%20C3%B1o%202015.pdf>

²³ Estimación de Contrabando en el Perú, 2015, 2016 y 2017. Informe No. 28-2016-SUNAT/5A100, 34-2018-SUNAT/1V3000, elaborado por la Superintendencia Nacional Tributaria y Aduanera del Perú (SUNAT) https://www.mef.gob.pe/contenidos/tributos/doc/estimacion_contrabando_2017.pdf;
https://www.mef.gob.pe/contenidos/pol_econ/documentos/d_Contrabando_subvaluacion_SUNAT.pdf

Tabla 6. Estimación del Contrabando por frontera terrestre en el Ecuador (2015-2017)

Descripción	Frontera norte (Colombia)			Frontera sur (Perú)		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017
Contrabando estimado por Colombia y Perú con respecto a su frontera terrestre con Ecuador (US\$ millones)	105,8	92,91	87	26	27	36
Importaciones de Colombia (Ipiiales) y Perú (Tumbes) por frontera terrestre con Ecuador (millones US\$, CIF)	536,3	505	495,7	185,40	144,95	211,33
Estimación del contrabando (% Importaciones)	19,73	18,40	17,55	14,02	18,63	17,03
Importaciones de Ecuador por frontera terrestre con Colombia y Perú (Tulcán, San Miguel, Huaquillas y Macará) (millones US\$, CIF)	1.011,4	782,7	1.042,3	329,8	296,1	346,6
Estimación del Contrabando por frontera terrestre en el Ecuador (millones US\$)	199,5	144,0	182,9	46,3	55,2	59,0
²⁴ Utilidad del contrabandista (20%) (millones US\$)	21,16	18,582	17,4	5,2	5,4	7,2

Fuente: DIAN; SUNAT; BCE

Si se considera la tasa efectiva a la importación que gravan las importaciones formales, *incluidos los derechos arancelarios, IVA, ICE, FODINFA y otros impuestos como salvaguardias*, el Estado Ecuatoriano experimentó una pérdida de recaudación aduanera igual a 104,3 millones de dolares americanos entre los años 2015, 2016 y 2017, mientras que por impuesto sobre utilidades se estima un US\$ 16,49 millones para el mismo periodo.

Asimismo, si se multiplica la estimación del contrabando por frontera (% PIB) por la PEA, se habrían creado 53.812 plazas de empleos entre 2015 y 2017, lo que hubiera representado un ingreso a la seguridad social de US\$ 4,05 millones (ver tabla 7).

²⁴ Valencia & Alcides (1998): Estima que del valor del contrabando que ingresa a un país, los contrabandistas esperan un retorno de utilidades mayor al 20 %.

Teniendo en cuenta que la siguiente cifra no considera la pérdida fiscal que se sucstaría por las aduanas marítimas y aéreas del país, se estima que la evasión fiscal por contrabando en las fronteras terrestres del país sería igual a US\$ 124,84 millones para el periodo 2015 - 2017, rubro que incluye los derechos arancelarios y demás impuestos a la importación (US\$ 104,3 millones), impuesto sobre las utilidades (US\$ 16,49 millones) y el impuesto a la seguridad social (US\$ 4,05 millones) (ver tabla 7).

Tabla 7. Cifras de la Afectación del contrabando por frontera terrestre en el Ecuador, 2015-2017

Descripción	2015	2016	2017	Total
Estimación del contrabando por frontera terrestre (millones US\$)	245,8	199,2	241,9	686,9
Tasa efectiva a la importación	0,146	0,154	0,156	-
*Pérdida de recaudación aduanera (millones US\$)	35,89	30,68	37,73	104,3
Utilidad del contrabandista (millones US\$)	26,36	24	24,6	74,96
Impuesto sobre las utilidades (22%) (millones US\$)	5,80	5,28	5,41	16,49
Producto Interior Bruto (PIB) (miles de millones US\$)	101,7	99,9	104,3	-
Estimación del contrabando por fronteras terrestres (% del PIB)	0,242	0,199	0,232	-
Población Económicamente Activa (PEA) en millones de personas	7,7	8,0	8,3	-
Número de plazas de empleos perdidas	18.610	15.952	19.250	53.812
²⁵ Impuesto a la seguridad social (20,6%) (millones US\$)	1,36	1,2	1,49	4,05

*Incluye los derechos arancelarios, IVA, ICE, FODINFA y otros impuestos a la importación

2.1.1.5 Análisis del Programa de Prevención y Control del Contrabando y Defraudación Aduanera en el Ecuador.

Teniendo en cuenta el modelo estructural del cumplimiento tributario descrito en la sección 2.1.1.3 se citan a continuación las principales acciones realizadas por el SENA E como parte de la estrategia de lucha contra el contrabando y la defraudación aduanera:

²⁵ En el Ecuador, el Salario Básico Unificado (SBU) es de US\$ 354 (2015), US\$ 366 (2016) y US\$ 375 (2017), mientras que el impuesto a la seguridad social era de 20,6%. Para los cálculos se ha asumido que cada número de empleo no creado representa un SBU.

Aspectos Positivos

a. Disuación

- Entre 2007 y 2017, el número de servidores públicos ²⁶ se incrementó, aproximadamente en un 23% a fin de fortalecer las operaciones de control, así como dar un mejor servicio a la ciudadanía en cuanto a la operatividad de comercio exterior.
- Se potenció el control posterior a través de un nuevo modelo de controles denominados extensivos e intensivos.
- Se introdujo controles no intrusivos con máquinas de rayos X para escaneo de contenedores en fronteras marítimas, aéreas y terrestres, la adquisición de otras maquinarias se hicieron en años siguientes.
- La escala de remuneración de los servidores públicos y de los directivos de la Administración Aduanera fue mejorada, que incluyó además un nuevo orgánico funcional.
- Registro previo a la importación del código de Identidad Internacional de Equipo Móvil (IMEI), un número que consta entre 15 a 17 dígitos que permite la identificación única del móvil o celular, así solo los móviles con un IMEI registrado son los que se encuentran autorizados para otorgar frecuencia para su uso.
- Un nuevo sistema electrónico de operaciones de comercio exterior entró a operar denominado Ecuapass, el cual incluyó un sistema avanzado de gestión de riesgo y favoreció a una reducción sustancial de los tiempos de despacho.
- Se firmaron nuevos Protocolos de Intercambio de Información para prevenir el fraude fiscal, uno de ellos de carácter automático como el suscrito con los Estados Unidos.

²⁶ Dato obtenido de los Informes de Rendición de Cuentas e Informes de Gestión del Servicio Nacional de Aduana.

- Se puso en marcha un sistema de recompensas ‘1800-DELITO’ se puso en marcha para los ciudadanos que brinden información sobre casos de evasión aduanera y contrabando de hasta 20.000 dólares americanos.
- Se conformó una unidad especializada para erradicar el contrabando entre Servicio Nacional de Aduanas del Ecuador (SENAE), la Policía Nacional y las Fuerzas Armadas del Ecuador, que incluyó un pago de remuneración variable para quienes participen en los operativos de aprehensiones de mercancías que se presume procedencia ilícita²⁷
- Se implementó un sistema de etiqueta fiscal, que corresponde a un código de barras único y no reutilizable que permite la identificación, registro y trazabilidad por medios electrónicos de toda aquellas bebidas alcohólicas que se han importado legalmente al país.

b. Estímulo Conductual

- Se regularizó la carrera de servicio público a través de concursos de mérito y oposición, así la tasa de empleo por contrato ocasional disminuyó drásticamente, lo que brindó mayor estabilización laboral y garantizaba a la institución de mayor profesionalidad, blindada contra la politización.
- Mediante Resolución SENAE-DGN-2013-00111-RE se expidió el Código de Ética y Valores de los servidores del SENAE, el cual establece una serie de reglas que regulan

²⁷ Programa que consistió en una retribución económica del 50% del monto de las mercancías aprehendidas a los servidores del SENAE, Fuerzas Armadas y Policía Nacional que participen en el operativo, y un 25% para el personal de apoyo en las labores de inteligencia e investigación del operativo. Norma Técnica No. MDT-SENAE-2015-0001 de 3 de marzo de 2015. Documento recuperado el 12 de noviembre de 2018, de <http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2015/05/13-A.I.M.-0001-Norma-tecnica-para-pago-RVE.pdf>.

el comportamiento de los servidores y sus autoridades frente a actos que presenten conflictos de intereses, como la aceptación de dádivas, regalos o dinero. El objetivo de instaurar una cultura institucional de integridad que brinde confianza y credibilidad a la ciudadanía.

- La infraestructura física y tecnológica fue renovada y adaptada a fin de ofrecer una mayor comodidad, seguridad y funcionalidad, acorde a los avances tecnológicos y las recientes normas de seguridad. En términos generales, el Ecuador presenta un buen desempeño en la evaluación del pilar de Infraestructura de transporte y servicios de agua y electricidad del Índice de Competitividad Global del Foro Económico Mundial, cuya tendencia ha venido en alza desde 2007. Esta situación lo ha ubicado entre los primeros países de la Región de América Latina y el Caribe en calidad infraestructura en calidad y extensión de sus vías de transporte²⁸.
- Se cristaliza el primer Plan Nacional de Gobierno Electrónico en las Administraciones Públicas, con lo cual el uso de servicios en línea se amplificó notablemente. Actualmente, el Ecuador se encuentra clasificado dentro del grupo de Alto Nivel a escala mundial, de acuerdo al Informe “E-government Survey” de la Organización de las Naciones Unidas, presentando un índice de 0,7015 (2020) entre un rango de 0 y 1²⁹
- En cuanto a la calidad institucional, según un informe del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el índice de desarrollo de la función pública mejoró 9 puestos respecto al 2004, lo que ubico al país por encima del promedio de la región de

²⁸ Para mayor información consultar el Reporte de Competitividad Global del Foro Económico Mundial 2017-2018, disponible en <http://reports.weforum.org/global-competitiveness-index-2017-2018/#topic=data>

²⁹ Informe “E-government Survey” de la Organización de las Naciones Unidas (2020), disponible en [https://publicadministration.un.org/egovkb/Portals/egovkb/Documents/un/2020-Survey/2020%20UN%20E-Government%20Survey%20\(Full%20Report\).pdf](https://publicadministration.un.org/egovkb/Portals/egovkb/Documents/un/2020-Survey/2020%20UN%20E-Government%20Survey%20(Full%20Report).pdf)

América Latina y el Caribe y, con más posiciones escaladas en el ranking durante el periodo 2004-2017³⁰.

c. El Rol del Gobierno

- Para el 2014, el Ecuador había logrado avances notables en la reducción de la pobreza y la desigualdad. La pobreza cayó de 38,3% (2006) a 25,3% (2014), impulsado por el crecimiento económico como las políticas redistributivas, según la Encuesta de Condiciones de Vida del Instituto Nacional de Censos y Estadística del Ecuador. Por su lado, el coeficiente Gini por consumo descendió de 0,45 (2006) a 0,4 (2014).
- Para ese mismo año, el gasto en educación pasó de 2,3% (2006) a 4,5% (2014) del PIB, según datos de la CEPAL³¹, de esta cifra la educación superior contaba con una participación del 1.8% del PIB. Asimismo, importantes programas de becas para estudios de cuarto nivel fueron financiados en el exterior, convirtiéndose el Ecuador en uno de los países de la región de América Latina con mayor inversión pública en educación.

A modo de resumen un esquema de las principales estrategias de control seguidas entre 2007 y 2017 es posible apreciarse en la figura 22:

³⁰ Índice de Desarrollo de la Función Pública, (CSDI), elaborado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) a partir del diagnóstico de la calidad institucional de los sistemas de la administración pública en 16 países de América Latina. Documento recuperado el 12 de noviembre de 2018, de <https://mydata.iadb.org/Reform-Modernization-of-the-State/Civil-Service-Development-Index/ddw5-db4y/data>.

³¹ Gasto en Educación del Gobierno Central del Ecuador, <https://observatoriosocial.cepal.org/inversion/es/paises/ecuador>

Figura 22. Línea de Tiempo de las Acciones Realizadas por el SENA E para mejorar el Cumplimiento Tributario



Aspectos Negativos

Siguiendo el marco del modelo estructural del cumplimiento tributario de Walsh (2012), compuesto de tres variables endógenas: Disuasión, Estímulo Conductual y Gobernanza, y la variable exógena: Cumplimiento Tributario; se hace un recuento de todas aquellas acciones que se especulan impactaron negativamente al comportamiento tributario en el Ecuador.

a. Disuasión

Se tiene la convicción de que el SENA E empleó en una gran totalidad las estrategias de disuasión que recomienda la literatura tributaria. Un resumen de estas estrategias es posible encontrarse en Ordoñez (2011).

Este trabajo no entrará a evaluar si las medidas disuasivas gozan de un grado de efectividad con respecto a la gestión del recurso humano (falta de capacitación y adiestramiento, escasa experiencia o una alta rotación del personal) debido a la falta de información pública a lo largo del tiempo de estudio.

No obstante, existe algunos elementos clave como la estabilización de la carrera del servicio público mediante concursos de mérito y oposición, el incrementado del número de funcionarios aduaneros hasta un 23% entre 2007 y 2017, la promoción de programas de becas de estudio para funcionarios públicos, campañas para fomentar un buen clima laboral, incremento salarial, el sistema de bonificación por eficiencia, entre otros, que permiten deducir que el recurso humano no fue un tema obviado.

b. Estímulo Conductual

- *Percepción de la Corrupción*: El índice de Gobernabilidad³² del Banco Mundial (Worldwide Governance Indicators - WGI) está compuesto por seis indicadores, dos de ellos son: el “estado de derecho” y el “control de la corrupción pública”, los cuales proporcionan información sobre el grado de percepción de la confianza en los tribunales fiscales y el control de la corrupción institucional por parte del Gobierno Nacional.

En el año 2017, el Ecuador obtuvo un ranking porcentual del 25,48% en “estado de derecho” y un 30,77% en “control de la corrupción”, muy por debajo de la

³² Estado de derecho: Es el grado de confianza de los agentes en las reglas sociales y su nivel de acatamiento, incluidos la calidad del cumplimiento de los derechos de propiedad, la policía y los tribunales, así como el riesgo de que se cometan delitos. Control de la corrupción: Es la medida en que se ejerce el poder público en beneficio privado, incluidas las modalidades de corrupción en pequeña y gran escala, y el control del Estado por minorías selectas. <http://info.worldbank.org/governance/wgi/index.aspx#reports>

media de América Latina y el Caribe, la cual fue de un 50% para el “estado de derecho” y un 53% para “control de la corrupción”. La peor y mejor posición del ranking es la que cercana 0 y 100, respectivamente.

El Índice de Competitividad Global del Foro Económico (2017-2018) también presenta resultados desalentadores en el indicador de ‘influencia indebida’ con respecto a la independencia judicial y el favoritismo en las decisiones gubernamentales, situando al Ecuador en la penúltima posición del ranking de entre 138 países, solo superado por Venezuela. Igual situación se observa en el caso del indicador de ‘ética y corrupción institucional’.

Estos indicadores ponen en evidencia una alta percepción de que un caso de ilegalidad quede impune. Por tanto, existe el riesgo de que se acentúe una cultura de aceptación y tolerancia al contrabando y defraudación aduanera.

- *Falta de información:* Existe poco conocimiento social sobre las pérdidas reales que el contrabando y la defraudación aduanera genera a la economía ecuatoriana. El no poseer cifras oficiales sobre la estimación del contrabando de mercancías, su relación con el PIB o la generación de nuevos empleos, resta sensibilidad al tema.

Adicionalmente, la capacidad estadística relativa al comercio exterior es débil, situación que dificulta a la ciudadanía la evaluación de la gestión pública con repercusiones a la percepción de la confianza y la transparencia (Beccaria, 2017). En 2017, el puntaje del índice general de capacidad estadística del Banco Mundial

para el Ecuador fue de 68,9 (escala entre 0 y 100), uno de los puntajes más bajos de la región Sudamericana junto a Venezuela, Paraguay y Bolivia.

- *Complejidad Tributaria*: La percepción de que un sistema tributario aduanero es complejo normalmente se encuentra dada por el número de impuesto y sus excepciones, divisiones, el número de horas que puede un ciudadano dedicar a entender los requisitos de la operatividad de comercio exterior, el cambio constante o el lenguaje opaco en materia de regulación, la carga monetaria asociada a los impuestos y formalidades, los procedimientos de reclamos, entre otros.

En este ámbito, las encuestas sobre la facilitación del comercio de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos³³ (OCDE, 2019), en una escala de 0 y 2, siendo 2 el mejor desempeño que se puede lograr, reflejan oportunidades de mejoras para el Ecuador en los siguientes campos: simplificación y armonización de documentos (1,1); derechos y cargas impuesta a la importación y exportación, así como multas (1,4); procedimientos de auditorías, comercio exterior, operador económico autorizado y ventanilla única (1,4); disponibilidad de información del comercio exterior (1,1) y la posibilidad y modalidad de interponer un reclamo a la Administración Aduanera (1). El indicador relacionado con la automatización de procesos presenta un mejor rendimiento (1,8), puntuación que coincide con los resultados señalados por el Informe “E-

³³ Indicadores de Facilitación al Comercio de la OCDE (2019) <https://www1.compareyourcountry.org/trade-facilitation/en/0>

government Survey” de la Organización de las Naciones Unidas sobre la automatización de los servicios públicos del Ecuador (ver sección 2.1.4.4)

- *Pesimismo Empresarial a causa de las barreras comerciales a la importación:* Las restricciones de acceso al mercado extranjero limitan tanto al consumidor como al productor. Por un lado, el consumidor se ve limitado al acceso de bienes con un mejor precio y calidad, y por su parte, la capacidad productiva pierde eficiencia ya que los altos niveles arancelarios o barreras arancelarias de las materias primas y bienes de capital se traducen en altos costos de transacción, que incrementan el precio del bien final.

De acuerdo al Índice de Competitividad Global del Foro Económico Mundial (2017-2018), el Ecuador ocupa la posición 135 de entre 137 países evaluados en materia de acceso al mercado extranjero, [1(mejor)-137]. Este indicador está compuesto por información relacionada con la percepción de la carga de barreras no arancelarias a la importación para competir en el mercado nacional, limitaciones legislativas a la inversión extranjera directa, la eficiencia de los procedimientos aduaneros, y otras dos medidas de carácter objetivo como son el peso arancelario y la participación de las importaciones de bienes y servicios como porcentaje del PIB. Por lo cual, se podría señalar que existe un sentimiento negativo asociado a las pérdidas, que no resultan para nada estimulantes en el cumplimiento de las obligaciones tributarias.

c. El rol del Gobierno

- *Incremento de derechos e impuestos a la importación y medidas parancelarias a causa de la Política de Sustitución de Importaciones:* De acuerdo al índice de Globalización Económica de KOF³⁴, que mide en un rango de 0 a 100, los flujos económicos reales y las restricciones de comercio y capital, el Ecuador presenta uno de los más altos grados de restricciones al flujo comercial en América Latina, el cual ha descendido de 45,53 (2012) a 38,54 (2017) puntos. En 2017, el Ecuador se ubicó en la posición 154 de entre 163 países, superando tan solo a Argentina en una posición.
- *Alta tasa de empleo informal:* Para el 2017, el 43,7% de personas con empleo se encontraban en el sector informal de la economía ecuatoriana, de acuerdo a la encuesta de empleo publicada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)³⁵. Una tasa significativa de empleo inadecuado constituye una oportunidad para que el individuo mire al contrabando y la defraudación aduanera como un medio de subsistencia.
- *Déficit Fiscal:* El PIB del país se encuentra estrechamente ligada al precio de petróleo. La baja demanda del precio petróleo producto de la crisis financiera internacional originó la primera recesión del país en 2009, la misma que fue superada debido al boom petrolero suscitado entre 2010 y 2014. Durante el 2015

³⁴El índice de globalización económica KOF mide, en un rango de 0 a 100, los flujos económicos reales y las restricciones de comercio y capital, es calculado por el Instituto Económico KOF de Suiza. La mejor posición del ranking es la que se acerca a 100. Con información basada en el año 2017, Venezuela (40,09), Ecuador (38,54) y Argentina (38,26) son los tres países de la región que presentan uno de los índices más alto de restricción económica https://ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/dual/kof-dam/documents/Globalization/rankings_2017.pdf

³⁵ Panorama Laboral y Empresarial del Ecuador (2017) del Instituto Nacional de Estadística y Censos, disponible en <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Libros/Panorama%20Laboral%202017.pdf>

y 2016, los precios del petróleo experimentaron caídas históricas de precios, por lo cual el país experimentó una recesión económica. Para aquel entonces, el déficit fiscal se había acumulado (38.3% del PIB, ver figura 36), ocasionando problemas de liquidez.

A modo de resumen, en la figura 23 se presenta un esquema gráfico del recuento de los aspectos positivos y negativos del Programa de Prevención y Control del Contrabando y Defraudación Aduanera del Ecuador

Figura 23. Esquema del Análisis de las Acciones realizadas por el Ecuador para mejorar el Cumplimiento Tributario



Fuente: Elaboración propia.

2.1.1.6 Análisis del Modelo Estructural de Investigación

De forma general, el modelo estructural a desarrollar en los siguientes capítulos plantea la siguiente cuestión, (ver figura 24):

En una economía pequeña como la ecuatoriana se estima que una política de sustitución de importación tiene un triple efecto sobre el comportamiento tributario, primero, el alto costo administrativo que se deriva de mantener un sistema con medidas coercitivas basado en la vigilancia y control; segundo, la complejidad tributaria que incide negativamente en la eficiencia de la producción nacional dada la existencia de limitaciones de acceso a mercados de bienes extranjeros con precios más competitivos, situación que terminará por resentir la inversión privada; y tercero, si la inversión privada se ralentiza, el Estado deberá impulsar la economía con una mayor inversión pública lo que conllevará finalmente a un déficit fiscal sostenido, agudizado si los recursos obtenidos de la renta petrolera disminuyen.

Figura 24. Modelo Estructural del Proyecto de Investigación



Fuente: Elaboración propia

2.1.2 Pregunta de Investigación e Hipótesis

Por tanto, a partir de los razonamientos anteriores se pueden asumir la siguiente pregunta de investigación e hipótesis:

Pregunta

¿Un aumento del coste administrativo para la recaudación de los tributos al comercio exterior disminuye la defraudación aduanera?

Hipótesis

Podría ser razonable suponer que un aumento de los costes administrativos resulta una medida eficaz para el combate contra el fraude, tal raciocinio podría basarse en que una Administración Aduanera con suficientes recursos financieros puede ser más eficiente a través de la innovación, el uso de tecnologías, la automatización y una proporción adecuada de recursos humanos altamente capacitada. Si bien, la introducción de medios tecnológicos ha resultado ser una medida eficiente para la detección de actividades ilícitas, a la postre, aumentar el uso de medios tecnológicos para combatir el fraude, así como el de personal, también puede implicar el incremento de costes administrativos y un medio propicio para incentivar la evasión y el soborno debido al incremento de la presión tributaria. En tal sentido, se espera encontrar que los costes administrativos influyan positivamente en la disminución de los niveles de evasión aduanera.

2.2 Metodología empleada

Para el análisis de datos a nivel estadístico se utilizará el software SAS. Teniendo en cuenta la recomendación de Box y Jenkins (Pérez, 2011) en cuanto al número mínimo de observaciones para la aplicación del modelo de función de transferencia. (ARIMAX), se

utilizará 50 observaciones trimestrales comprendidas desde el primer trimestre del 2006 (2006q1) al segundo trimestre del 2018 (2018q2)³⁶

2.2.1 Estructura de datos

La estructura de datos a utilizar será la de series temporales, que se define como un conjunto de observaciones secuenciales a lo largo del tiempo.

En un estudio descriptivo de series temporales las componentes de variación que se consideran son las siguientes:

- Tendencia (T): La que se identifica como un movimiento suave y de largo plazo de la media
- Estacional (E): Si existe una variación de tiempo que se repite con cierta frecuencia semanal, mensual o trimestral, por ejemplo.
- Aleatorio (I): La componente de tendencia y estacionalidad de la serie temporal es de carácter determinística y debe ser eliminado a efectos de estudiar los valores de la componente aleatorio o ruido a través de un método probalístico. Quedando de la siguiente forma: $X_t = T_t + E_t + I_t$
- Uno de los enfoques utilizados para aislar la componente aleatoria o ruido eliminando de X_t la tendencia (T) y la estacionalidad (E) es el desarrollo por Box y Jenkins (1976), el cual es un modelo auto regresivo integrado de media móvil o también

³⁶ Los datos correspondientes a las exportaciones espejos del primer y segundo trimestre del año 2018 son provisionales, algunos países podrían tardar varios meses en reportar sus datos comerciales al Centro de Comercio Internacional, conocido en su sigla en inglés como ITC. Para mayor información dirigirse al siguiente enlace <https://www.trademap.org/stDataAvailability.aspx?nvpm=3|152|||||2|1|1|2|2|1|1>, recuperado el 25 de octubre de 2018.

conocido por su acrónimo en inglés como ARIMA, utilizado para predecir los valores de una variable en función de sus valores pasados sin la necesidad de ninguna otra información de variables auxiliares (Pérez, 2011).

2.2.2 Modelo ARIMA

La metodología ARIMA es una de las técnicas más utilizadas en la econometría de series temporales y se caracteriza con utilizar series amplias en el tiempo y de alta frecuencia (días, meses, trimestres, años).

La construcción de un modelo ARIMA puede resumirse en las siguientes fases:

- a. Identificación de la no estacionariedad de la serie temporal
 - Recogida de datos de la serie temporal
 - Representación gráfica para el análisis de la estacionariedad donde deberá observarse que la serie sea estacionaria en varianza, media y de comportamiento no estacional. También se encuentran los test de raíces unitarias: ADF, Phillips-Perron para modelizar los componentes no estacionarios.
 - Transformaciones previas en el caso que la serie no sea estacionariedad.
 - Si en la representación gráfica o cualquier otro estadístico se observa que la serie X_t es no estacionaria en varianza (heterocedasticidad) y en media se puede corregir con la aplicación de logaritmos o con la transformación de Box-Cox.
 - La no estacionariedad en media también se puede detectar con la función de autocorrelación (FAS). Se dice que existe falta de estacionariedad en media cuando los coeficientes FAS no decaen rápidamente.

- Eliminación de la tendencia si se detecta en la serie. Una tendencia lineal normalmente se elimina mediante las primeras diferencias ($d=1$), mientras que una tendencia no lineal con dos diferencias como máximo ($d=2$).
- También será necesario observar si la serie presenta un comportamiento estacional, de presentarlo se tratará mediante la diferencia estacional (D). Las herramientas más utilizadas para ayudar a identificar la tendencia estacional son: el gráfico de la serie, la función de autocorrelación (FAS) y autocorrelación parcial (FAP) estimada, el periodograma, la no existencia de picos en el periodograma supone la no estacionalidad de la serie.
- Identificación efectiva del modelo asociándole la estructura *ARIMA* adecuada.
 - Identificación de la estructura ARMA (p, q) regular: Los primeros 6, 8 o 10 coeficientes de autocorrelación FAS y FAP contrastado con los correlogramas ayudará a decir la estructura ARMA.
 - Identificación de la estructura ARMA (P, Q) estacional: Se aplica las mismas reglas para identificar un modelo regular, es decir se utilizará los coeficientes de autocorrelación FAS y FAP pero fijándose en los retardos múltiples del periodo estacional.

b. Estimación de los coeficientes del modelo y residuales.

En este paso se utilizará el software estadístico SAS, el cual utiliza el método de mínimos cuadrados. El análisis de la significación de la constante y de los coeficientes del modelo se realiza contrastando hipótesis del tipo $H_0: \rho = 0$ versus $H_1: \rho \neq 0$ donde ρ es el coeficiente cuya significación se desea analizar.

Si el p -valor < 0.05 se rechaza la hipótesis nula y se acepta como bueno el coeficiente ρ , si por el contrario el p -valor ≥ 0.05 se considera que el coeficiente ρ es igual a 0, es decir que la hipótesis nula es cierta.

c. Validación del modelo.

Se debe verificar que los residuos se comportan como ruido blanco, esto es que siguen una distribución normal, la media es cero, la varianza es constante y se encuentran incorrelados.

- Las pruebas estadísticas utilizadas para la diagnosis dependen del software estadístico, entre ellas se puede citar:
- El correlograma FAS y FAP de los residuos del modelo ajustado no deben tener coeficientes significativos para afirmar que no están correlacionados con el pasado.
- La prueba de Box-Pierce o Q de Ljung-Box utilizada para verificar que los residuos se comportan de forma aleatoria e independiente, si el p -valor ≥ 0.05 se concluye que los residuos se comportan como ruido blanco, o dicho de otra forma, las correlaciones son 0.
- Papel probabilístico normal de los residuos para observar la distribución normal y media 0.
- Si existen algunos modelos que pasan la diagnosis se debe seleccionar los indicadores de criterio de información como el de Akaike (AIC) y el de Bayes (BIC), el mejor modelo de predicción está considerado por el valor más pequeño de los indicadores.

d. Predicción

Finalmente, se selecciona los periodos de predicción y se realiza el cálculo de los estadísticos para observar la capacidad de predicción.

2.2.3 Modelo de Función de Transferencia (ARIMAX)

El modelo de Función de Transferencia o también conocido como modelo ARIMAX (Auto-Regressive Integrated Moving Average Exogenous inputs) es una variante del modelo ARIMA que incorpora, además de la componente de ruido a_t , la entrada de una o más variables exógenas (inputs) para explicar el comportamiento de la serie temporal Y_t , en este tipo de modelo se supone que la variable independiente X_t , puede influir en dependiente Y_t , pero no a la inversa.

Una forma general planteada por Newsham y Birt (2010) para representar matemáticamente el modelo es:

$$(1 - B)^d(1 - B^s)^D Y_t = \mu + \Psi_i(B) X_{i,t} + \frac{\theta(B)\theta_s(B^s)}{\phi(B)\phi_s(B^s)} a_t \quad (2.1)$$

Siendo Y_t y X_{it} la variable dependiente y las variables independientes en el tiempo t , respectivamente; a_t es el error aleatorio o ruido blanco de media nula, varianza constante y ausencia de autocorrelación; B es el operador de retardos; μ es la media de la serie que será igual a 0 si la serie se diferencia.

$\theta(B)$ y $\phi(B)$ es un operador polinómico de retardo de un proceso autoregresivo de orden q y p , respectivamente. Análogamente, $\theta_s(B^s)$ y $\phi_s(B^s)$ es un operador polinómico de retardos para un proceso de medias móviles de orden Q y P , en igual orden.

$\Psi_i(B)$ es un filtro lineal que mide el efecto de la variable independiente $X_{i,t}$ sobre la dependiente Y_t , el cual se define de la siguiente manera:

$$\Psi_i(B) = \frac{\omega_i(B)\omega_{s,i}(B^s)}{\delta_i(B)\delta_{s,i}(B^s)} (1-B)^{d_i} (1-B^s)^{D_i} B^{k_i} \quad (2.2)$$

Donde $\delta_i(B)$ y $\omega_i(B)$ es un operador polinómico de retardo de un proceso autoregresivo de orden q y p , respectivamente, para n términos de la variable predictor. Igualmente, $\delta_{s,i}(B)$ y $\omega_{s,i}(B)$ es un operador polinómico de retardos para un proceso de medias móviles de orden Q y P , en el mismo orden, para el i -enésimo predictor. Por su lado k_i es el retardo de tiempo para el efecto del término n -enésimo de la variable predictor.

El modelo ARIMAX se basa en los siguientes supuestos:

- Las series que intervienen en el proceso deben ser estacionarias, tanto en media como en varianza.
- Los residuos del modelo deben ser incorrelacionados o independientes.
- Los parámetros estimados de las variables independientes deben ser significativo en su probabilidad.

- Las variables independientes del modelo no deben un alto grado de multicolinealidad.
- Entre la variable independiente y la variable dependiente no debe existir causalidad inversa.

La secuencia para identificar, estimar y evaluar el modelo ARIMAX (Pérez, 2011) son las siguientes:

- a. Eliminación de la tendencia en las series temporales Y_t y X_t .
- b. Realizar una modelización ARIMA univariante para la variable independiente X_t . En este punto se trata de analizar si la variable independiente se comporta como ruido blanco.
- c. Realizar correlaciones cruzadas de la variable Y_t y X_t
- d. Preblanquear la serie Y_t , lo cual consiste en aplicar el modelo ARIMA de la serie X_t para filtrar la serie Y_t
- e. Estimar los coeficientes iniciales de la función de transferencia
- f. Determinar el orden de los polinomios de la función de transferencia
- g. Repetir el proceso si hubiera otra variable independiente
- h. Determinar el orden de polinomios del término del error
- i. Estimar los coeficientes el modelo mediante procedimiento de mínimos cuadrados no lineales
- j. Contrastar el modelo, de forma similar al modelo ARIMA:
- k. Los parámetros: Las estimaciones de sus parámetros deben ser significativas, es decir un p - valor < 0.05 y las correlaciones entre los parámetros estimados pequeña

1. Los residuos: Se debe comprobar que los residuos son aleatorios, siguen una normalidad y están incorrelados entre sí.

2.3 Análisis Empírico

En esta sección se busca construir un modelo en base a la literatura expuesta que permita comprobar la hipótesis planteada, se señala la fuente de los datos disponibles, se analiza los resultados obtenidos y utilizando el mismo modelo se compara con el caso de la Administración Aduanera de Chile, al disponer de una excelente calidad de acceso a la información pública y de los datos suficientes para la construcción de una serie estadística histórica de los gastos institucionales.

2.3.1 Construcción del Modelo

Para la construcción del modelo se seguirá la motivación asumida por Agha y Haughton (1996), donde se espera que la tasa de evasión “e” se incremente con tasas arancelaria altas “t” y disminuya con el coste administrativo como porcentaje de la recaudación aduanera “S/R”.

Adicionalmente, se considerará en el modelo la variación del PIB con respecto a su rezago, teniendo en cuenta algunos autores como Engel, Galetovic y Raddatz (2001), Sancak, Velloso y Xing, (2010), quienes evidenciaron que la evasión presenta un comportamiento que varía ante los ciclos económicos, es decir, la falta de cumplimiento fiscal tiende a incrementarse en periodos de crisis o recesión dado que el individuo se encontrará predispuesto a correr un mayor riesgo con el fin de maximizar sus ganancias.

Adaptado al contexto aduanero sería de la siguiente forma:

$$\text{Log } (1-e)_t = \alpha + \beta \log (S/R)_t - \gamma \log (\tau)_t + \delta \log (PIB/PIB^{-1})_t + a_t \quad (2.3)$$

Donde α es una constante, $\log (1-e)$ se refiere al logaritmo de la tasa de cumplimiento voluntario, $\log (S/R)$ es el logaritmo de la variación porcentual unitaria del gasto institucional (S) sobre la Recaudación Aduanera del Ecuador (R), $\log (\tau)$ corresponde al logaritmo del promedio simple de aranceles aplicado, $\log (PIB/PIB^{-1})$ definido como el logaritmo del cociente entre el Producto Interno Bruto y su rezago. Por su parte β, γ, δ constituyen los coeficientes de elasticidad que miden el cambio porcentual de la variable dependiente con respecto a la variación porcentual unitaria de la variable independiente mientras que a_t es el término de error o ruido blanco

2.3.2 Fuente de Datos

A continuación, se describe la fuente de datos utilizada para obtener la información de las variables utilizadas en el modelo, así como también se señala la forma en que se ha construido el indicador de la tasa de cumplimiento.

A continuación, se describe la fuente de datos utilizada para obtener la información de las variables utilizadas en el modelo, así como también se señala la forma en que se ha construido el indicador de la tasa de cumplimiento.

Log (1-e) = Es el logaritmo de la variable dependiente, definida como la tasa de cumplimiento voluntario, brecha que se obtiene al dividir: la diferencia entre el valor de las importaciones (I) y exportaciones (E) en términos absoluto para el valor de las exportaciones (E), en millones de US\$ FOB. I corresponde al valor declarado de las

importaciones reportadas por el Ecuador y E corresponde a las exportaciones reportadas por los socios comerciales del Ecuador (importaciones espejo) en un tiempo. La referida forma de calcular la tasa de evasión o incumplimiento (e) fue propuesta inicialmente por Bhagwatti (1964) y posteriormente utilizada en otros estudios como el de Fisman y Wei (2004) y Javorcik & Narciso (2008) a fin de poder estimar el impacto de las tasas arancelarias en la evasión.

La información relacionada con “E” se ha obtenido a partir de la Base de Datos Trade Map, desarrollada por el Centro de Comercio Internacional (ITC) en cooperación con la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD) y la Organización Mundial de Comercio (OMC), la herramienta es de libre acceso y se encuentra disponible en el siguiente enlace electrónico www.trademap.org.

En lo que respecta al flujo comercial de las importaciones, la información de Trade Map solo registra el valor de importaciones en términos CIF. Por tanto, a fin de evitar errores y lograr la mayor coincidencia de los flujos de importación y exportación, se utilizará la base de datos de comercio exterior del Banco Central del Ecuador <https://www.bce.fin.ec/index.php/informacioneconomica/sector-externo>, la cual presenta información del valor FOB de las importaciones realizadas (I) por el Ecuador.

Log S/R = Se define como el logaritmo del gasto institucional (S) sobre la Recaudación Aduanera del Ecuador (R) en millones US\$, para un tiempo (t). S y R son obtenidos de la ejecución presupuestaria del Servicio Nacional de Aduana del Ecuador, cuyos datos son reportados por la propia institución a través del portal electrónico www.aduana.gob.ec/transparencia/ o en su defecto bajo formularios de solicitud. R

incluye los derechos arancelarios, impuesto al consumo especial (ICE), impuesto al valor agregado por las importaciones (IVA), fondo de desarrollo para la infancia (FODINFA), salvaguarda para los años que estuvieron en vigencia, así como otros rubros como por ejemplo: costas procesales, multas, salvaguarda, tasa de servicio de control aduanero (TSCA), etc.

Log τ = Corresponde al logaritmo del promedio simple de aranceles aplicado, NMF (%) del Ecuador en un tiempo (t), dato obtenido de la publicación anual “Los Perfiles arancelarios en el mundo”, de la Organización Mundial de Comercio (OMC), el Centro de Comercio Internacional (ITC) y la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD)
https://www.wto.org/spanish/res_s/reser_s/tariff_profiles_s.htm

Log (PIB/PIB⁻¹) = Se refiere al logaritmo del cociente entre el PIB del año n y el PIB del año (n-1), a precios constantes 2007, expresado en millones US\$ para un tiempo (t). La información es obtenida de la base de datos del Banco Central del Ecuador (BCE) <https://contenido.bce.fin.ec/home1/estadisticas/cntrimestral/CNTrimestral.jsp>

Para el caso de Chile, la fuente para obtener los datos correspondientes al promedio simple de aranceles NMF (%) es exactamente igual a la utilizada para el Ecuador, el cálculo de la tasa de cumplimiento “E” se ha obtenido a partir de la Base de Datos Trade Map e “I” de la base de datos del Banco Central de Chile <http://www.bcentral.cl/comercio-exterior>, la información se encuentra disponible en dólares americanos y corresponde a términos FOB.

La ejecución trimestral del gasto institucional se encuentra disponible en el siguiente portal electrónico de la Dirección de Presupuestos de Chile (DIPRES) <http://www.dipres.gob.cl/598/w3-propertyvalue-2129.html>, para la conversión de los pesos chilenos a dólares americanos se utilizó el tipo de cambio observado de carácter trimestral, publicado por el Banco Central de Chile (BC) <https://si3.bcentral.cl/Siete/secure/cuadros/home.aspx>

Por su lado, la fuente de información de la serie trimestral del PIB real (medido a precios 2013) es obtenida del Banco Central de Chile https://si3.bcentral.cl/Siete/secure/cuadros/arboles.aspx?idCuadro=CCNN2013_P2

En la tabla 8 se presenta el recorrido o rango de las variables utilizadas en el modelo:

Tabla 8. Variables utilizadas en el modelo

Nombre de Variable	Expresión	Recorrido de Valores
Tasa de cumplimiento voluntario	$1-e$	Entre 0 y 1, a mayor valor, mayor cumplimiento
Coste de recaudar 1 dólar americano o eficiencia	S/R	A menor valor, mayor eficiencia, o dicho de otro modo, menor es el costo para recaudar 1 US\$
Promedio simple de aranceles aplicado	τ	Entre 0 y 100, a mayor valor, mayor tasa arancelaria
Variación del ciclo económico	PIB/PIB^{-1}	Mayor que 1, crecimiento económico. Menor que 1, decrecimiento económico

2.3.3 Resultados

En la Tabla 9 se presenta los valores estadísticos de las variables utilizadas en el modelo, los cuales son: la media aritmética, la desviación estándar, los valores extremos y el número de observaciones.

Tabla 9. Resumen de los Estadísticos Descriptivos de las Variables utilizadas en el modelo

Variable	Media Aritmética		Desviación Estándar		Valores Extremos			
					Mínimo		Máximo	
	Chile	Ecuador	Chile	Ecuador	Chile	Ecuador	Chile	Ecuador
Tasa de cumplimiento voluntario (1-e)	0.9	0.81	0.068	0.077	0.73	0.63	0.99	0.97
Costo administrativo por cada dólar americano recaudado en aduanas (S/R)	0.0083	0.0144	0.0019	0.0043	0.0051	0.0061	0.0126	0.0263
Promedio simple de aranceles aplicado, todos los productos en porcentaje (τ)	5.98	11.61	0.0047	0.8872	5.98	10.1	5.99	13.47
Variación del ciclo económico (PIB/PIB^{-1})	1.007	1.008	0.0678	0.0104	0.859	0.984	1.158	1.032

Fuente: BC, BCE, DIPRES, ITC, OMC, SENA. Nota: n=50

2.3.3.1 Estimación del Modelo

A continuación se presenta la estimación de los parámetros de la función de transferencia utilizando el programa estadístico SAS, como se observa en la tabla 10 existe una alta significatividad de los parámetros del modelo, las correlaciones entre los parámetros estimados son pequeñas, los residuos son aleatorios y los paneles de correlaciones residuales (apéndice A) y normalidad residual (apéndice B) indican que la diagnosis del modelo ha sido superada.

Adicionalmente, el software detectó la presencia de dos valores atípicos u *outliers* de tipo impulso y escalón que se incorporan al modelo. Al respecto, cabe señalar que las series temporales se ven afectadas habitualmente por eventos que producen desplazamientos en el nivel de la serie, tales eventos podrían estar referidos por ejemplo a huelgas, catástrofes ambientales, cambios de festividades, accidentes, reformas normativas, errores de medición, etc., (Pérez, 2011).

En el caso de las series temporales relacionadas con el comercio exterior se reconoce que éstas pueden estar sujetas a cambios producidos por el nivel de las tasas arancelarias, las medidas no arancelarias, las reformas normativas e institucionales, las revisiones del sistema armonizado, firmas de tratados comerciales, entre otros, estos eventos pueden ocurrir de forma simultánea, esporádica o continua durante el periodo de tiempo en análisis, por lo cual la identificación del acontecimiento que ocasione el cambio del nivel de la serie puede ser desconocido. Aun así, la incorporación de un valor atípico en el análisis es importante dado que permite mejorar la modelización y estimación (Chen, Liu y Hudak, 1990).

Tabla 10. Resultados para la Estimación del Modelo - Ecuador

Variable dependiente: Log (1-e)							
Estimación por mínimos cuadrados condicional							
Parámetro	Estimador	Error estándar	Valor t	Aprox Pr > t	Retardo	Variable	Desplazamiento
AR1,1	0.71136	0.11627	6.12	<.0001	1	log_1_e	0
NUM1	-0.03723	0.02306	-1.61	0.1149	0	log_S_R	0
NUM2	-0.15756	0.04258	-3.70	0.0007	0	Log τ	0
NUM3	2.26551	0.80211	2.82	0.0076	0	log_pib	0
NUM4	0.04907	0.01820	2.70	0.0105	0	ls2016q2	0
NUM5	0.05480	0.01804	3.04	0.0044	0	ao2014q3	0
NUM6	-0.06221	0.01802	-3.45	0.0014	0	ao2008q3	0
NUM7	0.06142	0.01828	3.36	0.0018	0	ao2009q4	0
NUM8	-0.05475	0.01819	-3.01	0.0047	0	ao2015q1	0
NUM9	-0.04908	0.01807	-2.72	0.0100	0	ao2007q3	0
NUM10	-0.04198	0.01854	-2.26	0.0295	0	ao2011q2	0
NUM11	-0.03826	0.01812	-2.11	0.0415	0	ao2013q2	0
NUM12	-0.03504	0.01847	-1.90	0.0656	0	ao2008q1	0

Varianza y error	
Varianza Estimación	0.000485
Error Estándar Estimación	0.022014
AIC	-228.768
SBC	-203.912
Número de residuales	50

Nota: AIC y SBC no incluyen determinante de la función log

La ecuación del modelo resultante sería la siguiente:

$$\begin{aligned}
 \text{Log}(1-e) = & -0.03723 \log(S/R) - 0.15756 \log(\tau) + 2.26551 (\text{PIB}/\text{PIB}^{-1}) \\
 & + (0.04907/1-L) I_{2016q2} + 0.05480 I_{2014q3} - 0.06221 I_{2008q3} \\
 & + 0.06142 I_{2009q4} - 0.05475 I_{2015q1} - 0.04908 I_{2007q3} \\
 & - 0.04198 I_{2011q2} - 0.03826 I_{2013q2} - 0.03504 I_{2008q1} \\
 & + (1/1-0.71136L) a_t
 \end{aligned} \tag{2.4}$$

Para el caso de Chile, la estimación de los parámetros del modelo resultante para el caso de Chile sería el que se especifica a continuación:

Tabla 11. Resultados para la Estimación del Modelo – Chile

Variable dependiente: Log (1-e)							
Estimación por mínimos cuadrados condicional							
Parámetro	Estimador	Error estándar	Valor t	Aprox Pr > t	Retardo	Variable	Desplazamiento
AR1,1	0.64758	0.12651	5.12	<.0001	4	log_1_e	0
NUM1	0.09533	0.02526	3.77	0.0005	0	log_S_R	0
NUM2	0.13048	0.06676	1.95	0.0575	0	log τ	0
NUM3	0.13874	0.07766	1.79	0.0814	0	log_PIB	0
NUM4	0.06165	0.0074901	8.23	<.0001	0	ls2008q1	0
NUM5	-0.04843	0.01282	-3.78	0.0005	0	ao2006q1	0
NUM6	0.03928	0.01305	3.01	0.0044	0	ao2006q4	0
NUM7	-0.03680	0.01285	-2.86	0.0066	0	ao2007q3	0
NUM8	-0.02938	0.01262	-2.33	0.0250	0	ao2010q4	0

Varianza y error	
Varianza Estimación	0.000212
Error Std Estimación	0.014553
AIC	-273.021
SBC	-255.813
Número de residuales	50

Nota: AIC y SBC no incluyen determinante de la función log

La salida del modelo de función de transferencia se puede observar en el Apéndice C y D. La ecuación del modelo con la presencia de valores atípicos de tipo impulso y escalón es la que sigue:

$$\begin{aligned}
 \text{Log}(1-e) = & 0.09533 \log(S/R) + 0.13048 \log(\tau) + 0.13847(\text{PIB}/\text{PIB}^{-1}) \\
 & + (0.06165 / 1-L) I_{2008q1} - 0.04843 I_{2006q1} \\
 & + 0.03928 I_{2006q4} - 0.03680 I_{2007q3} - 0.02938 I_{2010q4} \\
 & + (1/ 1-0.64758 L^4) a_t
 \end{aligned} \tag{2. 5}$$

2.3.3.2 Discusión

En referencia al Ecuador, se puede observar que la variable del gasto presupuestario con relación a la recaudación (S/R) tiene un impacto negativo y significativo en la tasa de cumplimiento. Dicho de otra forma, el coeficiente β que es igual a -0.03723 corresponde a la elasticidad del gasto presupuestario sobre la recaudación aduanera, expresada como fórmula sería:

$$\Delta(1-e) / \Delta(S/R) = \beta (R/S) * (1-e) \tag{2. 6}$$

Si se utiliza la ecuación 2.4 para calcular el rendimiento del gasto presupuestario en la recaudación aduanera en el Ecuador, el valor negativo del coeficiente β (- 0.03723) refleja la pérdida de eficiencia que no llega a compensar el ingreso recaudatorio que

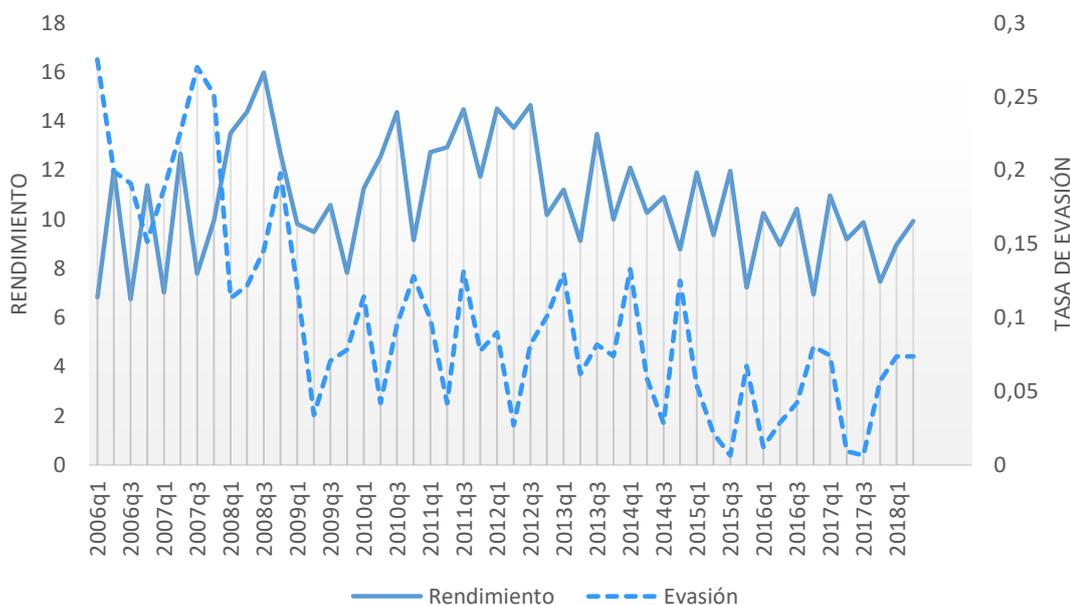
obtiene el Gobierno Ecuatoriano debido a que el gasto presupuestario se ha incrementado de forma más acelerada que la recaudación de tributos.

Con respecto al parámetro γ se puede mencionar que un incremento en 1% del promedio simple de la tasa arancelaria (τ) afecta la tasa de cumplimiento ($1-e$) con una caída de 0.15756 %. Lo anterior, conlleva a deducir que una disminución de la tasa arancelaria implica, *ceteris paribus*, una mejora del cumplimiento del pago de impuestos, al verse disminuido el incentivo para evadir. El coeficiente δ es positivo y estadísticamente significativo, lo que sugiere que la tasa de cumplimiento ($1-e$) mejora ante crecimientos económicos del PIB coincidiendo este hallazgo con otros autores.

En el caso de Chile se puede observar otro panorama distinto al del Ecuador, así, por ejemplo: un incremento porcentual del gasto presupuestario (S/R) incide de forma significativa y positiva en la tasa de cumplimiento. De esta forma, un incremento del 1% del gasto presupuestario como porcentaje de la recaudación, mejora la tasa de cumplimiento en un 0.1%, aproximadamente.

Partiendo de la ecuación (2.6) es posible calcular el rendimiento del gasto presupuestario en la recaudación aduanera, si este dato se lo compara con la tasa de evasión estimada para el periodo en estudio de Chile, es posible observar en la figura 25, que cuando hay una mejora en la eficacia del gasto, la tasa de evasión experimenta un descenso.

Figura 25. Rendimiento de cada dólar adicional del gasto presupuestario en la Recaudación de los Tributos Aduaneros en Chile vs. Tasa de Evasión (e)



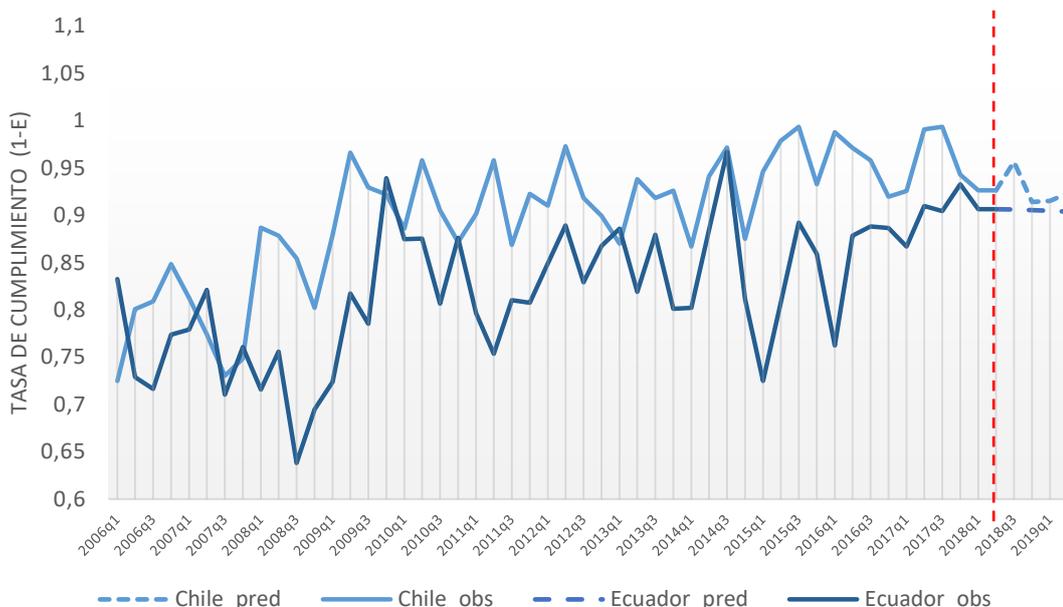
Fuente: Cálculos propios basado en las estimaciones del modelo

En relación a la tasa arancelaria se observa que es significativa y positiva, lo que se explica de la siguiente forma, el coeficiente γ podría ser positivo o negativo, depende de qué lado de la curva de Laffer se encuentra la economía. Por los resultados obtenidos hay indicios para suponer que un alza del nivel de la tasa arancelaria que enfrenta Chile le permitiría incrementar de forma adicional la recaudación aduanera. Por otro lado, Ecuador se encontraría en un punto de saturación del nivel de su tasa arancelaria, lo que quiere decir que cualquier alza del nivel de la tasa arancelaria no tendría un efecto positivo en la maximización de la recaudación aduanera.

El parámetro δ es positivo y estadísticamente significativo, *ceteris paribus*, en auge económico se espera que mejore la tasa de cumplimiento $(1-e)$.

En la figura 26 se puede observar las predicciones para la tasa de cumplimiento (1-e) en un horizonte de tiempo de 1 año tanto para Chile como Ecuador, en ambos casos la tasa de cumplimiento tiende a decrecer.

Figura 26. Pronóstico de la Tasa de Cumplimiento (1-e) Ecuador vs. Chile



Fuente: Cálculos propios basado en las estimaciones del modelo

Ahora bien, si utilizando el modelo de la ecuación (2.5) se reemplaza tan solo la serie trimestral del cociente entre el gasto institucional y la recaudación aduanera de Ecuador por la de Chile (S/R), situación que obliga a suponer que el Ecuador recaudó (R) mucho más manteniendo los mismos gastos (S), la ecuación algebraica sería la siguiente:

$$\begin{aligned} \text{Log}(1-e) = & 0.13126 \log(S/R) + 0.12881 \log(\tau) + 2.21336 (\text{PIB}/\text{PIB}^{-1}) \\ & + (0.06392 / 1-L) I_{2009q3} + 0.06532 I_{2007q4} + 0.03765 I_{2009q4} \\ & - 0.06216 I_{2011q2} - 0.05936 I_{2013q2} - 0.03896 I_{2015q1} \\ & + (1+0.62297 L^4) a_t \end{aligned} \quad (2.7)$$

De esta forma, se puede observar como los parámetros β (0.13126) influye en el incremento de la tasa de cumplimiento (1-e), lo que permite deducir que el coste administrativo de los impuestos aduaneros en el Ecuador debería ser más eficiente para lograr algún efecto en la disminución de la evasión. Dado que se ha supuesto un incremento, en promedio, de un 81% de la serie original (R) es de esperar el signo positivo del coeficiente γ (0.12881), es decir, un nivel adecuado de eficiencia del coste administrativo para el cobro de los tributos aduaneros influiría a que la tasa arancelaria no llegare a encontrarse en un punto de saturación. Como en el caso de la ecuación (2.4) y (2.5) el parámetro δ (2.21336) es positivo por lo que en periodos de bienestar y crecimiento económico el cumplimiento de las obligaciones tributarias se ve favorecida.

2.4 Resumen

Las políticas arancelarias no siempre producen los efectos para las que fueron diseñadas. La práctica de elevar los aranceles exteriores no siempre deviene en un incremento de la recaudación. De igual modo, aumentar los recursos destinados a luchar contra el fraude aduanero puede no resultar el modo más eficiente de reducir la evasión fiscal.

Una herramienta adecuada para el análisis de estas políticas arancelarias son los modelos multivariantes de series temporales. Permiten establecer las relaciones entre la política arancelaria y la evasión aduanera, analizando los incentivos al cumplimiento fiscal.

En el caso analizado del Ecuador, el funcionamiento del modelo permite suponer que una reducción de la tasa arancelaria o un incremento en la tasa de variación del PIB tienen un efecto positivo en la reducción de la evasión aduanera. No obstante, según se

deduce del funcionamiento del modelo, un incremento en el presupuesto para la lucha contra la elusión aduanera no contribuiría a disminuir la evasión.

Dado lo anterior, bajo el escenario actual que se presenta en el Ecuador, sería recomendable establecer una política arancelaria basada en una reducción de los niveles de las tasas arancelarias a fin de disminuir los niveles de evasión, lo que aportaría como beneficio una mejora del cumplimiento voluntario en el pago de tributos aduaneros. El hecho de combatir la evasión aduanera tan solo vía el incremento del presupuesto institucional, además de restar eficiencia al coste administrativo, contribuiría a crear mayores incentivos para la evasión y el soborno con motivo del endurecimiento de los controles.

En definitiva, destinar mayores recursos monetarios para combatir el fraude no siempre ayuda a disminuir la evasión aduanera, ya que dependerá de la eficiencia del coste administrativo de los tributos aduaneros, el nivel de tasa arancelaria y el ciclo económico que enfrente un país.

CAPÍTULO 3

**EFECTO DE LA COMPLEJIDAD DEL
SISTEMA TRIBUTARIO EN LA
EFICIENCIA DE LA ADUANA****3.1 Análisis Teórico**

La Declaración Ministerial de Columbus sobre la Eficiencia del Comercio reconoce que la mejora de la eficiencia de la Administración Aduanera favorece la competitividad de un país, dado que contribuye a la reducción de los costos de transacción comercial, los cuales se estima representan entre el 7% y 10% del valor del comercio mundial³⁷. De otro modo, la eficiencia también se encuentra vinculada con la suficiencia recaudatoria del sistema tributario (Jorrat, 1996), un deficiente desempeño en las actividades de control y fiscalización es contraproducente con los objetivos de reducir la evasión.

Desde la implementación del Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT, 1994) mejorar la eficiencia aduanera siempre ha sido una preocupación internacional, el Ecuador ha presentado avances significativos en la simplificación y la armonización de los procesos y procedimientos aduaneros, la

³⁷ Informe del Simposio Internacional de las Naciones Unidas sobre Eficiencia Comercial, TD/SYMP.TE/6, noviembre de 1994.

disminución de los tiempos de despacho, infraestructura física y tecnológica, conforme algunos indicadores de desempeño de comercio internacional del BM, FMI, entre otros; sin embargo sobre la eficiencia del diseño de las políticas arancelarias poco se ha estudiado.

El estudio de la eficiencia tributaria amerita también la revisión de los aspectos de la política tributaria de acuerdo a lo señalado por Serra y Toro (1994). Los autores consideran que el diseño del sistema tributario debe considerar que algunos impuestos son más difíciles de administrar que otros, por lo cual se debe poner especial atención en los recursos empleados para su fiscalización, así como el coste que tiene el cumplimiento para los contribuyentes dado que incrementan la pérdida de eficiencia del impuesto. Así pues, la eficiencia de la administración tributaria será mayor cuando menor sea:

- el gasto por cada unidad monetaria recaudada (coste administrativo)
- el gasto que asume el contribuyente para dar cumplimiento a la reglamentación tributaria (costos de cumplimiento)
- la tasa de evasión.

En este sentido, siempre será deseable que el diseño del sistema tributario sea lo más simple posible con impuestos de fácil visibilidad y con un menor número de exenciones. Budak et James (2016) en base a otros autores, enumeran algunas razones por las cuales un sistema tributario se vuelve más complejo:

- Excepciones tributarias, alcanzadas principalmente por grupos de presión que buscan influir en las decisiones políticas.

- El incremento del comercio internacional ha llevado a que la normativa tributaria se adapte a las transacciones comerciales internacionales, adoptándose un mayor número de regulaciones en forma de metodologías y procedimientos, un ejemplo de ello son las transacciones comerciales entre partes vinculadas.
- El entorno socioeconómico no es estático, y evoluciona con el tiempo, por lo cual la tributación debe adaptarse a estos cambios que por naturaleza son complejos.
- El propósito de este capítulo es examinar las consecuencias de la complejidad del sistema arancelario en el Ecuador. En particular, se busca determinar si la complejidad del sistema tributario aduanero tiene algún efecto sobre la eficiencia recaudatoria.
- Para analizar este punto se recurrirá a un modelo de frontera de producción estocástica para panel de datos.

3.1.1 Revisión de la Literatura

La siguiente sección revisara la literatura existente sobre la complejidad tributaria y la eficiencia en la recaudación de impuestos.

3.1.1.1 Complejidad Tributaria

La complejidad tributaria es definida como una característica del sistema tributario que se manifiesta en una dificultad para leer, entender y cumplir con la legislación tributaria, así como también cualquier ineficiencia derivada del marco tributario (Global MNC Tax Complexity Project, LMU Munich and the University of Paderborn).

3.1.1.2 Tipos de Complejidades

Ulph (2014) distingue dos tipos de complejidades en el sistema tributario:

- a. **Complejidad del diseño:** Se encuentra relacionado con las características del sistema tributario, por ejemplo, el número de impuestos y productos que están gravados. Sin embargo, se reconoce que la complejidad no necesariamente está relacionada con el número de impuestos y productos gravados, dado que contar con diferentes tipos de impuestos o niveles de tasas para un mismo producto podría ser necesario, dependiendo los objetivos que persiga la política fiscal. Por ejemplo, muchos países han introducido reducciones y/o eliminaciones a los aranceles de importación de vehículos automotores que utilicen energías alternativas a fin de estimular su uso, si bien esta medida podría traer complejidad al sistema tributario, por las normas complementarias, requisitos, procedimientos y cupos que deban cumplir los automotores para acogerse a la desgravación total o parcial, la complejidad resulta necesaria porque contribuye a minimizar los efectos del cambio climático.

En este sentido, Uhm (2013) señala que necesariamente un sistema tributario tendrá cierto grado de complejidad, por lo cual lo importante es evaluar si la complejidad es innecesaria.

Para entender el concepto de complejidad necesaria e innecesaria, la Oficina de Simplificación de Impuestos del Gobierno del Reino Unido (OTS, en su sigla en inglés) precisa la siguiente definición:

- Complejidad necesaria es la mínima complejidad que resulta imprescindible para cumplir con el objetivo de la política fiscal. Complejidad innecesaria es cualquier elemento adicional a la complejidad necesaria que se podría evitar,

como, por ejemplo, frecuentes reformas a la normativa, extensas excepciones, ambigüedades o incertidumbre en la aplicación de la ley, etc.

Para medir si un sistema es innecesariamente complejo, se sugiere analizar el propósito de la política y el diseño de los diferentes niveles de tasas arancelarias para cada una de las medidas adoptadas, teniendo en cuenta que, en la medida de lo posible, el diseño del sistema tributario presente las siguientes características:

- Suficiencia, que garantice los recursos necesarios para financiar el gasto público.
- Eficiencia económica, los impuestos deben causar la mínima distorsiones en el mercado, la OCDE (2014) considera como un indicador de la eficiencia administrativa es el índice del costo de recaudación, el cual corresponde al cociente entre el gasto total de la Administración para los ingresos tributarios netos recaudados.
- Equidad impositiva, la cual hace alusión a que todos los individuos deben contribuir por igual a las cargas públicas, distinguiéndose en este punto dos criterios fundamentales: la equidad horizontal y la equidad vertical. La equidad horizontal, que significa dar un trato en igualdad a todos aquellos que se encuentren en iguales circunstancias, y la equidad vertical, dar un trato diferenciado a todos aquellos que se encuentren en circunstancias distintas, refiriéndose al criterio de que la carga impositiva que recae sobre los sujetos debe guardar relación con su capacidad de pago (CEPAL - GTZ, 2010)

- Reducir las oportunidades de incumplimiento tributario, Jorrat (1996) reconoce que el adecuado perfeccionamiento de la legislación tributaria permite ir reduciendo la evasión e ilusión fiscal. Para tal fin, es necesario considerar los siguientes criterios, las sanciones, las cuales contribuyen a lograr un efecto disuasorio en los evasores, y la simplicidad de la estructura tributaria, a menudo la complejidad tributaria brinda oportunidades para el cometimiento ilícitos al presentarse elementos como por ejemplo, exenciones, deducciones, productos similares que se gravan con diferentes tasas, entre otros.
- b. **Complejidad operacional.**- Se refiere a la facilidad y el costo que representa para un contribuyente honesto cumplir con el marco regulatorio tributario, Uhm (2013). En el ámbito de aduanas comprende el concepto de la facilitación del comercio.

La OMA define a la facilitación del comercio como la simplificación, modernización y armonización de los procedimientos de exportación e importación. En este aspecto, a nivel internacional se reconoce la importancia que tiene la facilitación del comercio en la disminución de los costos de transacción para las empresas que participan en el comercio internacional por lo que existe un gran consenso y compromiso de los países signatarios de la OMC de trabajar en forma conjunta para mejorar la eficiencia de las operaciones aduaneras.

En ese sentido, algunos organismos internacionales han desarrollado herramientas y metodologías que permiten medir y comparar entre países el tiempo, el costo y el marco regulatorio de los aspectos que involucra el comercio

transfronterizo, así como el pago de impuestos. A citar por ejemplo, los siguientes instrumentos:

- Índice de Desempeño Logístico y Doing Business, del Banco Mundial
- Tiempo de Liberación de las mercancías (TRS, en su sigla en inglés), de la OMA
- Índice de Competitividad Mundial – Pilar de Eficiencia del Mercado de Bienes y el Índice de Facilitación del Comercio, del Foro Económico Mundial.
- Encuesta Global de Facilitación de Comercio y Comercio sin Papeles de la Comisión Económica y Social para América Latina y el Caribe (CEPAL) de las Naciones Unidas
- Indicadores de Facilitación del Comercio de la OCDE
- Costos integrales del comercio internacional de la División de Comercio, Inversión e Innovación de la Comisión Económica y Social de las Naciones Unidas para Asia y el Pacífico (CESPAP) y el Banco Mundial.
- El índice de globalización del Instituto Económico Suizo- KOF.

De forma general, los indicadores de desempeño logístico evidencian un avance del Ecuador en el proceso de modernización de aduana y facilitación al comercio, con ciertos retrocesos a lo largo del tiempo. El 15 de enero de 2019, el país notificó la aceptación del Protocolo de Enmienda para insertar el Acuerdo sobre Facilitación del Comercio de la OMC³⁸ en el Anexo 1A del Acuerdo sobre la OMC,

³⁸ Lista de Miembros de la OMC que han notificado la aceptación y entrada en vigor de las disposiciones del Acuerdo sobre Facilitación al Comercio. La información se encuentra disponible en los siguientes

el mismo que entró en vigor el 22 de febrero de 2017, con lo cual existe el compromiso de adaptar los procesos y los procedimientos a los estándares internacionales para agilizar el movimiento, la liberación y el despacho de mercancías importadas, exportadas o en tránsito; sin embargo, la implementación de algunas disposiciones del protocolo de enmienda se realizarán en una fecha posterior a la entrada en vigor del Acuerdo.

3.1.1.3 Causas y Consecuencias de la Complejidad

Borrego y otros (2015) resumen dos tipos de factores en la percepción de la complejidad tributaria, el factor exógeno referido a la edad, género, conocimiento en materia tributaria y el tamaño del contribuyente, y el factor endógeno atribuido a ambigüedad, incertidumbre, número de impuestos, excepciones y constantes cambios de las disposiciones tributarias (complejidad del diseño), así como también, formularios de declaración poco amigables y confusos para realizar la declaración de impuestos (complejidad operacional).

Las principales consecuencias de la complejidad tributaria están relacionadas con factores de tiempo y dinero, Ulph (2014) cita a modo de ejemplo, las siguientes:

- El incremento de los costos de transacción tributarios tanto para las empresas (costos de cumplimiento) como para la Administración Tributaria (costos administrativos) lo que impacta en la eficiencia y equidad del sistema tributario

- Distorsiones económicas, cuyos costos podría verse reflejadas en el PIB.
- Una menor disposición para el cumplimiento de la ley por lo cual el gobierno necesitará emplear un mayor número de recursos para la supervisión y control tributario
- Falta de seguridad jurídica, los contribuyentes no terminan de entender cómo funciona el sistema tributario lo que conlleva a una incertidumbre.

3.1.1.4 Medidas de Complejidad

Existen algunas iniciativas llevadas a cabo para medir la complejidad de un sistema tributario, entre las principales se cita:

a. Office of Tax Simplification (OTS) Complexity Index

Es el índice de complejidad desarrollado por la Oficina de Simplificación Tributaria del Reino Unido, cuya fórmula es la siguiente:

$$Y^1 = \frac{Y - Y_{\min}}{Y_{\max} - Y_{\min}} \quad (3.1)$$

Donde Y es el valor de un indicador para un impuesto determinado, Y_{\min} representa la puntuación más baja del indicador en estudio mientras que Y_{\max} la puntuación más alta. De forma tal, que la puntuación del indicador OTS siempre se ubicara entre 0 y 1.

Con un total de 10 indicadores, la metodología de la OTS mide la complejidad tributaria en las siguientes 4 áreas:

- i. Complejidad de la Política
 - El número de deducciones tributarias determinado por la OTS
 - La cantidad de reformas tributarias (desde el año 2000)

- ii. Complejidad legislativa
 - El número de secciones y párrafos que contiene la legislación
 - El grado de facilidad con que el lector puede entender un texto escrito, para lo cual se utiliza el Gunning Fog Index, un índice de legibilidad para la escritura en inglés que calcula los años de educación formal que necesita un individuo para comprender el texto tras una primera lectura.

- iii. Complejidad Operacional
 - El grado de orientación que brinda a los contribuyentes la oficina de Impuestos y Aduanas (Her Majesty's Revenue and Customs, HMRC) mediante la difusión de guías o manuales técnicos.
 - La dificultad que tiene el contribuyente para recabar la información y documentación necesaria para cumplir con una obligación tributaria.

Ambas son medidas subjetivas, con diferentes escalas de puntuación 1 (simple), 3(media) a 5 (compleja).

- iv. Impacto en la Complejidad
 - Costos de cumplimiento y administrativos, se utiliza escalas de puntuación para medir el grado de impacto que tienen los costos de transacción tributario

en el cumplimiento de las obligaciones tributarias, siendo bajo (1), medio (3) y alto (5)

- Número de contribuyentes afectados por el alto costo de transacción tributario, (5) = >10 millones; (4) = 2 - 10 millones; (3) = 100.000 - 2 millones (2)= 10.000 - 100,000: (1)= < 10.000
- Capacidad promedio del contribuyente, a menor capacidad monetaria mayor impacto tendrá los costos de cumplimiento, correspondiéndole (5) pequeños contribuyentes, (3) medianos contribuyentes y (1) grandes contribuyentes.
- Riesgo de evasión fiscal del impuesto, con una puntuación de (5)= >£500 millones; (4)= £250 - £500 millones; (3) £100 - £250 millones; (2)= £10 - £100 millones; (1)= < £10 millones.

Budak y James (2016) citan como una de las principales limitaciones de este indicador la subjetividad con que se mide la complejidad operacional y el impacto en la complejidad, cuya puntuación es obtenida por discusión y consenso entre los funcionarios de la Administración Tributaria y el sector privado, sin mayor información en la página web institucional.

b. Índice de Complejidad Tributaria de la Universidad de Múnich y la Universidad de Paderborn de Alemania

Este proyecto se inició en el año 2016 y tiene como objetivo medir el nivel de complejidad tributaria del impuesto a la renta que enfrentan las empresas multinacionales en un país. El índice oscila entre cero (nada complejo) y 1 (muy complejo), el diagnóstico abarca la complejidad legislativa y operacional. Los datos

son obtenidos a través de una encuesta que se realiza cada 2 años entre los asesores fiscales de firmas auditoras participantes.

c. Índice de Complejidad Tributaria del Instituto de Política Progresista de los Estados Unidos

El Instituto de Política Progresista conocido en inglés como Progressive Policy Institute (PPI) es una organización sin fines de lucro constituido por un grupo de expertos en políticas públicas de los Estados Unidos, el cual ha diseñado un índice de complejidad tributaria en base al informe de los estados sobre el número de gastos tributarios. Desde el punto de vista de PPI, un mayor número de gastos tributarios, en forma de exenciones, exoneraciones, deducciones, créditos, tasas reducidas o una base no gravable incrementa la complejidad del sistema tributario debido a la cantidad de horas que debe dedicar el contribuyente al llenado del formulario, así como el tiempo que conlleve para la Administración su control y vigilancia.

d. Indicador de Pago de Impuesto del Proyecto ‘Doing Business’ del Banco Mundial

El proyecto ‘Doing Business’ conocido en español como ‘Facilidad de hacer negocio’ presenta un indicador que permite medir la complejidad del sistema fiscal a nivel federal, estatal o local.

La fuente de información de los datos corresponde a encuestas que se trabajan en coordinación con la firma auditora Price Waterhouse Coopers (PwC). Los parámetros considerados en la medición del índice de complejidad del sistema fiscal son los siguientes:

- Pago de Impuestos: Se refiere al número total de impuestos y contribuciones que debe pagar anualmente una empresa estándar en un determinado país.
- Tiempo: Contabiliza el tiempo en horas que una empresa de tamaño mediano tarda para preparar, presentar y pagar los impuestos y contribuciones relacionadas con el impuesto a la renta, la venta y el laboral.
- Tasa total de impuesto y contribuciones: En el monto total que una empresa mediana debe pagar por impuestos y contribuciones en su segundo año de actividad expresado como un porcentaje de sus beneficios
- Índice Posterior a la declaración de impuestos: Calcula el tiempo necesario para cumplir con el proceso de solicitud de devolución del impuesto sobre la venta y la renta, así como el tiempo relacionado con el cumplimiento y finalización de correcciones en la declaración.
- Reformas: Este parámetro monitorea cualquier cambio que se produce en un año en materia fiscal.

e. **Índice de Concentración de Hirschman-Herfindah (IHH)**

Es una medida utilizada para indicar el grado de concentración de una empresa dentro de un mercado en particular. El valor del índice se encuentra entre 0 (competencia perfecta) y 1 (monopolio). El Departamento de Justicia de los Estados Unidos ha establecido un rango de valores para efectos de comparación, cualquier valor del índice de IHH menor que 0.1 corresponderá a una empresa no concentrada, entre 0.1 y 0.18 a una empresa medianamente concentrada, y un índice mayor a 0.18 será indicativo de alta concentración para una empresa, siendo un indicativo de una posición de monopolio en el mercado.

La fórmula de cálculo del índice es igual a la suma de los cuadrados de la de participación de cada empresa en el mercado, matemáticamente se expresa como a continuación se señala, siendo 'si' es la cuota del mercado de la empresa y 'N' la cantidad de empresas:

$$IHH = \sum_{i=1}^N S^2 \quad (3.2)$$

Wagner (1976), quien investigó la incidencia que tiene la simplicidad de la estructura de los ingresos tributarios en la ilusión fiscal, fue uno de los primeros en conceptualizar la complejidad tributaria en función del número y el tamaño de los impuestos, utilizando para ello el índice de IHH. Por ejemplo, un índice bajo de IHH indicaría una mayor fragmentación y un mayor tamaño de los impuestos, en otras palabras, un mayor número de impuestos implicaría un mayor coste de transacción tributario, mientras que un mayor tamaño indicaría una mayor desigualdad entre los impuestos y por ende, el contribuyente tendería a infravalorar la carga impositiva, pues a simple vista no le resulta tan fácil determinar que impuesto presenta una mayor carga fiscal al encontrarse la misma repartida entre varios impuestos, este fenómeno se conoce como ilusión fiscal y se asocia con un incremento del gasto público y una pérdida de la estimación de los beneficios que aportan los servicios públicos.

Por su parte, otros investigadores como Heyndels y Smolders (1994), Dollery y Worthington (1995) han utilizado otros índice de concentración de mercado, como el Índice de Hannah y Kay (IHK) para estudiar la complejidad del sistema tributario y el impacto que tiene sobre la ilusión fiscal en los gobiernos locales

de Flandes, Bélgica y Tasmania, Australia, respectivamente. La utilización del IHK permite controlar el peso que se le asigna a los impuestos de mayor tamaño, dado que ‘ α ’ es cualquier valor mayor a cero pero diferente de 1, su expresión matemática sería:

$$HK = \left(\sum_{i=1}^N S_i^\alpha \right)^{\frac{1}{\alpha-1}} \quad \alpha > 0, \alpha \neq 1 \quad (3.3)$$

Carroll (2009) en su estudio para medir el impacto que tiene la complejidad tributaria como una fuente de incremento del gasto público (ilusión fiscal) en los gobiernos municipales de los Estados Unidos, sigue de cerca el estudio de Wagner (1976), utilizando el índice de IHH normalizado, una nueva versión del índice de IHH que permite superar la desventaja de la ponderación fija entre el tamaño y el número de impuestos. La ecuación matemática del índice de IHH normalizado se define de la siguiente manera:

$$IHH \text{ normalizado} = \frac{(\sum_{i=1}^N Ri^2 - \frac{1}{n})}{1 - 1/n} \quad (3.4)$$

Donde:

Ri^2 = es una proporción de la recaudación total por el impuesto o la contribución en estudio.

n = es el número de impuestos o la contribución seleccionada para el estudio.

Los parámetros en que oscila el índice IHH normalizado son entre 0 y 1 son, siendo la interpretación de los resultados de la siguiente manera:

- $IHH= 0$ es el valor de la mínima concentración o máxima fragmentación, que ocurre cuando existe una gran número de impuestos, cuyo monto recaudatorio se encuentran repartido equitativamente entre sí.
- $IHH= 1$ es el valor de la máxima concentración o mínima fragmentación, es decir, existe un pequeño número de impuestos, cuyo monto recaudatorio predomina en el total del monto recaudado.

3.1.1.5 Concepto de Eficiencia

Bishop y Toussaint (1966) definen a la eficiencia como una medida de control que permite evaluar la razón de la utilización del producto en relación al insumo.

Sickles y Zelenyuk (2019) clasifican la eficiencia en varias categorías: tecnológica, empresarial, de mercado, económica, etc. A su vez, la eficiencia económica puede desagregarse en: eficiencia técnica o productiva, asignativa o de precios, Pareto, Kaldor-Hicks, distributiva y social.

Sin embargo, la clasificación de eficiencia empleada por Farrell (1957), continúa siendo comúnmente utilizada para sintetizar los diferentes tipos de eficiencia económica:

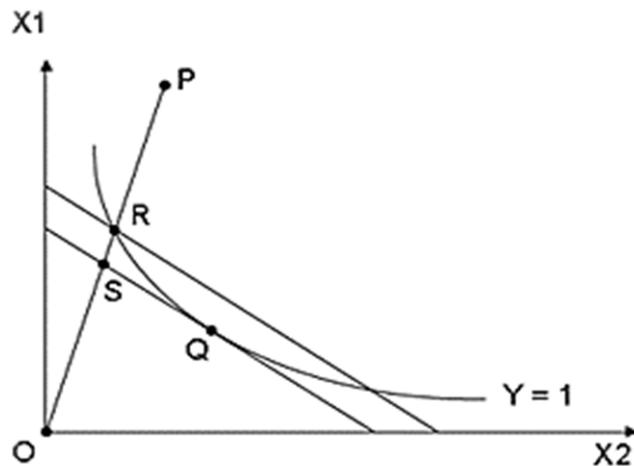
- **Eficiencia Técnica o Productiva:** Es la utilización de los factores de producción a fin de obtener el máximo nivel de producción con determinados recursos económicos.
- **Eficiencia de Asignación o de Precios:** Busca la distribución óptima de los factores productivos conforme su precio a fin de obtener el máximo nivel de producción al menor coste posible.

- Eficiencia Económica o Global: Se dice que un sistema es económicamente eficiente cuando el producto o servicio aporta el mayor beneficio social al menor costo social posible. La eficiencia económica es también conocida como eficiencia Global precisamente porque resulta de la combinación de la eficiencia técnica y asignativa.

La eficiencia técnica, asignativa y económica a que se refiere Farrell (1957) se puede cuantificar si se conoce la frontera productiva eficiente. Por ejemplo, si se supone que la función de producción (Y) obtenida a través de la participación del input X1 e input X2, es linealmente homogénea, es posible graficar la isocuanta unitaria, $Y=1$, la cual presenta todas las combinaciones técnicamente posibles de eficiencias (ver figura 27). P representa la situación de producción que técnicamente es menos eficiente porque utiliza una mayor cantidad de insumos. Por tanto, la relación de eficiencia técnica estaría representada por la relación entre el uso de recursos óptimos O-R y de recursos reales O-P.

De igual forma, si se tiene información de los costes de los inputs se puede trazar la recta isocosto, la cual es tangente a la curva de la función de producción ($Y=1$) en el punto "Q", el cual representa la eficiencia técnica a un costo mínimo. Así pues, la eficiencia asignativa o de precios se podría representar por la relación entre el costo mínimo O-S y el coste real O-R. Por último, la eficiencia económica corresponde al producto resultante de la eficiencia técnica y de asignación, de la siguiente forma: $OR/OP \times OS/OR = OS/OP$

Figura 27. Representación Gráfica de la Eficiencia Técnica, Asignativa y Económica según Farrell (1957)



Fuente: Tomado de Farrell 1957

3.1.1.6 Medidas de Eficiencia

Entre los métodos utilizados para estimar la eficiencia se encuentran los métodos de frontera y los métodos de no frontera.

Métodos de Frontera

Los métodos de frontera requieren estimar una función que representa el límite de posibilidades de producción dado que está constituida por la cantidad máxima de output que puede obtenerse con un determinado número de input (Thiam et al., 2001). Dicha función de producción sirve como patrón de referencia para medir la eficiencia de una unidad de evaluación. La frontera de posibilidades de producción puede ser una función de producción o una función de costes, dependiendo del tipo de eficiencia que se desea determinar.

Los métodos de frontera pueden ser clasificados en determinísticos o estocásticos, el primero atribuye a la ineficiencia cualquier desviación de la frontera, sin

importar el origen, mientras que el modelo estocástico distingue entre las perturbaciones y la ineficiencia. (Greene, 1993). La utilización de los métodos estocásticos se destaca frente a los métodos determinísticos, dado el supuesto que se realiza a la hora de especificar el término error, el cual permite distinguir entre las perturbaciones y la ineficiencia (Murillo-Zamorano, 2004). Así pues, los métodos estocásticos consideran de forma más realista que una parte de la desviación en la producción puede ser atribuible a elementos exógenos, distinguiéndose así de la ineficiencia técnica de las unidades de decisión (DMU).

Las fronteras determinísticas pueden ser estimadas utilizando cualquiera de los siguientes métodos:

- Mínimos cuadrados ordinarios corregidos - MCOC (Winsten, 1957)
- Programación matemática como lineal o cuadrático (Aigner y Chu, 1968)
- Mínimos cuadrados ordinarios modificados – MCOM (Afriat, 1972 y Richmond, 1974)

En cuanto a los métodos para estimar las fronteras estocásticas pueden resumirse en los siguientes:

Datos de corte transversal

- Máxima Verosimilitud (MV), y
- Método de los Momentos (MM)

En ambos métodos el término de ineficiencia puede suponerse sobre las siguientes distribuciones: modelo de half normal (MV: Aigner et al., 1977 y MM: Olson

et al., 1980), normal truncada (MV: Stevenson, 1980 y MM: Harris, 1992), exponencial (MV: Aigner et al., 1977 y MM: Greene, 1993) y gamma (MV: Greene, 1980; Stevenson, 1980; y MM: Greene, 1993).

Datos de panel

- Efectos fijos: Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO)
- Efectos aleatorios: Mínimos Cuadrados Generalizados (MCG)
- Máxima Verosimilitud (MV)
- Método de los Momentos (MM)

El modelo de efecto fijo y aleatorio no precisa supuestos distribucionales sobre el término de perturbación e ineficiencia a diferencia del método de MV y MM, donde igual que en el caso de datos de corte transversal se puede asumir para el término de ineficiencia una distribución de tipo half normal, normal truncada, exponencial o gamma.

Asimismo, los métodos de frontera pueden ser de tipo paramétrico y no paramétrico. La principal diferencia es que en los métodos paramétricos se requiere definir de forma previa una función de frontera (producción, costos o beneficios), mientras que los métodos no paramétricos no requieren la definición de una determinada forma funcional (Murillo-Zamorano, 2004).

La principal ventaja de utilizar una técnica paramétrica es que al ser modelos econométricos es posible contar con estimadores cuyas propiedades estadísticas son conocidas, pudiéndose realizar inferencias estadísticas (Iráizoz et al., 2003). Sin embargo, para un buen desempeño del modelo es necesario contar con datos fiables y una buena

especificación de la función de producción para evitar asociar los errores con la ineficiencia técnica. Por otro lado, se prefiere el uso de esta técnica para procesos de producción que generen un solo output.

Por su parte, la utilización de los métodos no paramétricos brinda una mayor flexibilización frente a los métodos paramétricos dado que no es necesario suponer una forma funcional para establecer la relación entre los input y los output, siendo la eficiencia de una unidad definida a partir del mejor comportamiento de las unidades observadas, caso diferente a las técnicas paramétrica donde la eficiencia de una unidad estaría dada a partir del comportamiento medio de las unidades observadas. Otra ventaja de la utilización de esta técnica es que permite analizar varios output. De igual forma, resulta apropiada para trabajar en casos donde no se conoce o no es fiable la información sobre los precios de los output e input (Arzubi, 2003).

Como objeción se puede señalar que al no requerirse ninguna hipótesis en relación a la frontera de producción, los inputs y los outputs pueden ponderarse con total flexibilidad, pudiendo existir casos donde la construcción de la frontera de producción que se considera eficiente podría verse sesgada ante la presencia de unidades de observación extremas o por un input que intervenga con mayor intensidad que otro en la producción.

Entre las técnicas paramétricas más utilizadas se encuentran la Frontera Estocástica (Stochastic Frontier Approach - SFA), el Enfoque de Libre Distribución (Distribution-Free Approach - DFA) y el Enfoque de Frontera Gruesa (Thick Frontier Approach - TFA).

El SFA fue desarrollado por Aigner, Lovell y Schmidt (1977), y estima la frontera de producción mediante una función de producción o de costos. El término de error de la estimación es conocido como error compuesto porque está conformado por un ruido aleatorio, que se distribuye normal y simétricamente, y por una variable que recoge los efectos de la ineficiencia, que se distribuye de forma media normal, normal truncada o gamma y de manera asimétrica, como se explicó anteriormente.

Por el contrario, el DFA no hace supuestos de distribución sobre los términos del error compuesto, supone que la ineficiencia de cada individuo es estable en el tiempo y que el error aleatorio es igual a cero. Por su parte, el TFA considera dos funciones de frontera de costos, para ello divide las unidades de decisión en dos grupos, una de costes inferior, y otra de costes superior, las diferencias en costos entre uno y otro grupo se considera ineficiencia, y como ruido aleatorio los residuos de la regresión de cada grupo.

Por su parte, el modelo de Análisis Envolvente de Datos (Data Envelopment Analysis- DEA) y el Análisis de Libre Disposición (Free Disposal Hull -FDH) son los más utilizados entre las técnicas no paramétricas (De Borger et al., 2002).

Las investigaciones empíricas sobre la eficiencia de la Administración Tributaria se centran en la utilización de técnicas paramétricas y no paramétricas.

En relación al uso de técnicas no paramétricas se destaca el trabajo de Benazic (2012) analiza la eficiencia relativa de 17 oficinas regionales de la Administración Aduanera de Croacia también mediante un modelo DEA. Entre otros estudios que miden la eficiencia de las oficinas de tributos internos a través de un DEA se encuentran Thirtle

et al. (2000), Moesen y Persoons (2002), Forsund y otros (2006), Barros (2007), Fuentes (2008), Barrilao y Villar (2013), Ruy y Lee (2013), Tsakas y Katharaki (2014), Savić et al. (2015). Por su parte, Moesen y Persoon (2002), Mattos et al. (2011) han utilizado como metodología el FDH.

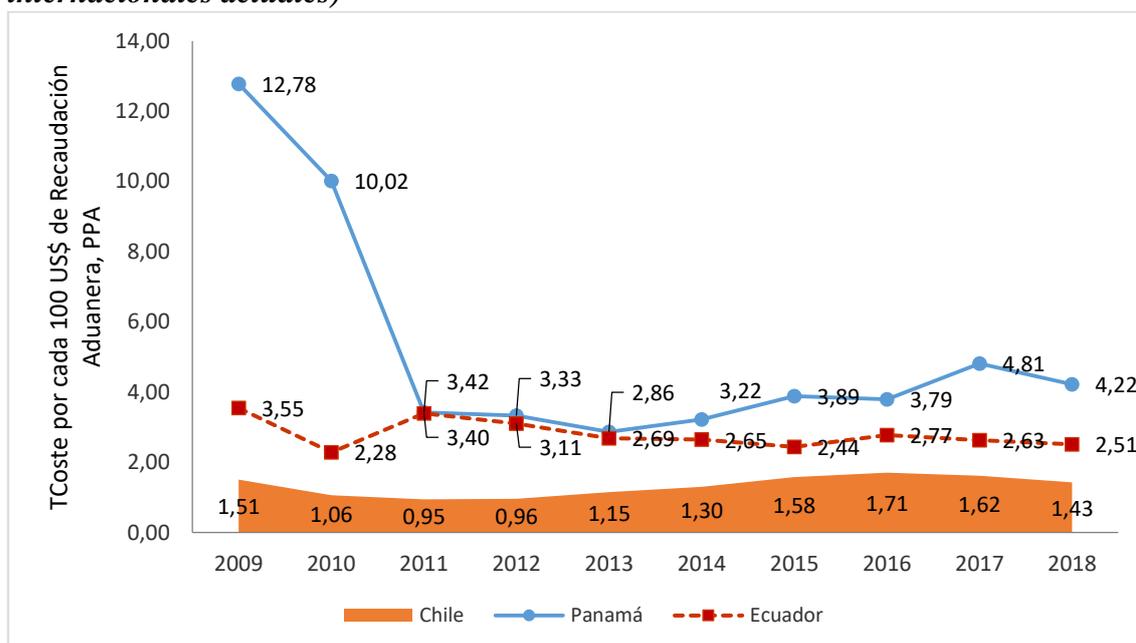
Con respecto a las técnicas paramétricas vale la pena citar a Hunter y Nelson (1996), Jha et al. (1999), Esteller (2003), Barros (2005), Pessino y Fenochietto (2010), quienes aplican una metodología de SFA. Alm y Duncan (2014) combinan técnicas paramétricas y no paramétricas como el DEA y SFA.

Métodos de No frontera

En los métodos de no frontera no es necesario estimar una frontera de posibilidades de producción dado que la eficiencia determinada por estos métodos es absoluta. Como ejemplo de este tipo de métodos se puede señalar el 'coste de la recaudación', el cual es un indicador habitualmente utilizado para medir la eficiencia de la Administración Tributaria (OCDE, 2014), se expresa como el cociente entre el coste administrativo y la recaudación tributaria.

En la figura 28, ajustado al poder de compra, se puede apreciar como Chile tiene el menor coste de la recaudación comparado con Ecuador y Panamá. Sin embargo, hay particularidades que se deben tener en cuenta al momento de realizar comparaciones entre países, por ejemplo: el nivel de las tasas arancelaria, el tipo de impuesto recaudado, las tareas y funciones que cumple la aduana, aspectos contables en la estructura del gasto o políticas de crecimiento institucional (OCDE, 2011).

Figura 28. Coste por cada 100 US\$ de Recaudación Aduanera neta, PPA (a precios internacionales actuales)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos estadísticos obtenidos del Servicio Nacional de Aduanas de Chile <https://www.aduana.cl/>, Dirección de Presupuestos de Chile <http://www.dipres.gob.cl>, Banco Central de Chile <https://www.bcentral.cl/>; Autoridad Nacional de Aduana de Panamá https://www.ana.gob.pa/w_ana/index.php/quienes-somos/transparenciab; Servicio Nacional de Aduana del Ecuador <https://www.aduana.gob.ec>; Banco Mundial, Factor de conversión de PPA (PIB) <https://datos.bancomundial.org/>

A pesar de la precaución que se debe tener en el momento de utilizar el coste de la recaudación para realizar comparaciones entre países, este indicador ha sido ampliamente utilizado en algunos estudios como una medida de desempeño de la Administración Tributaria (Petersone y otros, 2016; Serra y Toro, 1994).

3.1.1.7 Factores que afectan la Eficiencia

Teniendo en cuenta el papel clave que ejerce la Administración Aduanera en la competitividad de un país, los servicios aduaneros también han merecido especial atención a la hora de diseñar metodologías para medir la productividad aduanera. Por ejemplo, se destaca las siguientes metodologías que parten de encuestas diseñadas para

el efecto: Customs Assessment Trade Toolkit (CATT), el Índice de Desempeño logístico (LPI), el Índice de Conectividad de Carga Marítima y el indicador de Comercio Transfronterizo - Doing Business del Banco Mundial, el Índice de Competitividad Global (ICG) del Foro Económico Mundial, el Índice de Gastos logísticos del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Indicadores de Facilitación del Comercial de la OCDE. En resumen, la mayoría de estas metodologías, que se basan en encuestas estandarizadas, coinciden en que los siguientes factores son claves en la eficiencia aduanera: el nivel de los impuestos al comercio exterior, el número de personal, el tiempo del despacho aduanero, el número de exigencias y requisitos, el uso de la tecnología de la información y un buen sistemas de gestión de riesgo, la infraestructura física, el flujo comercial (volumen y monto de importaciones), la calidad del servicio, la transparencia y la armonización de procesos aduaneros

En la literatura los estudios empíricos sobre los factores que afectan la eficiencia de la Administración Aduanera no abundan, las investigaciones normalmente se centran en determinar y comparar el grado de eficiencia entre países o regiones de un mismo país (Benazić, 2012; Pētersone y otros, 2016; Zamora y Tello, 2018).

Por lo cual, vale la pena citar investigaciones relacionada con la Administración de Impuestos Internos, que resultan de igual forma análogas a las de índole aduanero. A continuación, se abrevia ciertos factores que afectan negativamente a la eficiencia de la recaudación de los tributos internos, prestaciones públicas y subsidios (Jha et al., 1999; Esteller, 2003, Mattos y otros, 2011), nivel de pobreza medido como el gasto per cápita en consumo (Jha et al., 1999), déficit fiscal (Esteller, 2003; Barros, 2007), ausencia de una automatización centralizada de las declaraciones para manejar el sistema de riesgo

(Moesen y Persoons, 2002) y falta de personal debidamente capacitado (Moesen y Persoons, 2002; Fuentes 2008).

Asimismo, se ha encontrado evidencia empírica en favor de la ineficiencia para los siguientes elementos, mal estado de las infraestructuras, decrecimiento de la población económicamente activa (Forsund et al., 2006; Barros, 2007; Katharaki y Tsakas, 2010), mercado laboral poco flexible, falta de control e incentivos laborales (Barros, 2005), alto índices de corrupción, desigualdad de los ingresos e inflación, así como bajo nivel educativo y grado de apertura económica (Fenochietto y Pessino, 2010), mayor número de personas jurídicas (Tsakas y Katharaki, 2014), alto grado de complejidad del sistema tributario y crecimiento de la tasa poblacional (Rossignolo, 2017), presencia de economía sumergida (Savić et al., 2015), mayor costo y número de documentos relacionados con el proceso logístico de importación (Nerudova y Dobranschi, 2019).

3.1.2 Pregunta de Investigación e Hipótesis

Teniendo en cuenta lo señalado en la sección 3.1.1, se define una hipótesis para probar empíricamente la siguiente pregunta de investigación:

Pregunta

¿Una mayor complejidad del sistema arancelario está positivamente relacionada con la pérdida de eficiencia recaudatoria en la Administración Aduanera?

Hipótesis

La relación entre simplicidad del sistema tributario y la ineficiencia en la recaudación de tributos se da cuando los contribuyentes se apartan del cumplimiento de las normas tributarias, por considerarlas que emplean mucho tiempo y dinero, así como se encuentran sometidas a constantes cambios y dificultades para su rápido entendimiento. De forma tal, que se obvia por todos los medios posibles la contribución al erario fiscal, como consecuencia la Administración Tributaria disminuye su eficiencia debiendo duplicar sus esfuerzos para hacer frente al crecimiento de la economía informal, el contrabando y la evasión. En definitiva, el país carece de los recursos suficientes para poder solventar los programas sociales, agudizándose también la falta de competitividad y de empleo.

Por lo visto, la complejidad del sistema tributario y la pérdida de eficiencia de la Administración se encuentran estrechamente vinculadas por la evasión. Jorratt (1996) resume cuatro causas principales que influyen sobre la evasión aduanera, a saber: la simplicidad del sistema tributario, la eficacia del proceso de vigilancia y control tributario, el sistema de sanciones al incumplimiento de la ley y el grado de aceptación del sistema tributario.

La forma más habitual de hacer frente a la evasión fiscal es recurrir a endurecer el sistema de sanciones al incumplimiento de la ley y mejorar el proceso de vigilancia y control tributario incorporando el uso de tecnologías de información. Los programas educativos para fomentar el cumplimiento voluntario y el grado de aceptación de las normas tributarias son otras vías igualmente exploradas por la Administración Tributaria. Sin embargo, la búsqueda de la simplicidad del sistema tributario resulta la opción menos

propiciada para procurar una mayor eficiencia de la Administración Tributaria en su lucha contra la evasión. Tal hecho resulta curioso, ya que al igual que el establecimiento de un adecuado régimen de sanciones, es de suponer a simple vista que es un mecanismo menos costoso si se compara con los costos que conlleva el proceso de fiscalización tanto para el contribuyente como para la Administración Tributaria o con los programas de cultura tributaria.

Al respecto, Tran-Nam (2004) señala que aunque la simplicidad del sistema tributario ha sido discutido en los inicios de la economía moderna por personajes célebres como Smith (1776), con el pasar del tiempo este tema ha sido ignorado por los estudiosos de la economía de las finanzas públicas, teniendo como consecuencia la falta de marco teórico para evaluar el impacto que tiene la simplificación tributaria en una reforma.

Por tanto, teniendo en cuenta a Jorrat (1996), quien de forma teórica destaca que un sistema tributario altamente complejo, por ejemplo con una multiplicidad de gravámenes, excepciones, prohibiciones y gastos tributarios, favorece el incremento de los costes administrativos y de cumplimiento, dificulta el proceso de fiscalización, incrementa el tiempo que se necesita para cumplir con las formalidades tributarias, así como favorece la posibilidad de evasión abriéndose alternativas para desviar las declaraciones hacia aquellas tasas que presenten menores requisitos técnicos o niveles arancelarios, se plantea el supuesto que la actual complejidad del sistema arancelario del Ecuador resta eficiencia a la Administración Aduanera para lidiar con su objetivo de maximizar la recaudación aduanera a través de la lucha contra la evasión.

3.2 Metodología empleada

Antes de seleccionar la metodología más adecuada para medir la eficiencia recaudatoria de la Administración Aduanera es necesario considerar los siguientes elementos:

- La eficiencia recaudatoria que se desea medir es de tipo técnica
- La distancia a medir hasta la frontera se considera que es aleatoria o estocástica, es decir, se parte del supuesto que la eficiencia de la Administración Aduanera no depende únicamente de sí misma, sino también de otras externalidades que no deberían ser obviadas a fin de dar mayor realismo al modelo, como por ejemplo: errores de medición, exención tributaria, entre otros.
- La utilización de los métodos paramétricos está bastante extendida en el ámbito de la tributación y del comercio exterior, por lo cual la determinación de la forma funcional no supone mayor riesgo al encontrarse ampliamente estudiada en la literatura económica.
- Las técnicas paramétricas son ideales cuando se trabaja con un solo output o salida como en el presente trabajo.
- La presencia de valores atípicos suelen ser comunes en un conjunto de datos de series económicas como consecuencia de los shocks externos del mercado. En ese sentido, los métodos paramétricos son particularmente menos sensibles a errores de medición y valores atípicos que los métodos no paramétricos, (Koetter, Karmann y Fiorentino, 2006).

Bajo estas condiciones, se cree más conveniente optar por un método paramétrico que uno de tipo no paramétrico.

Entre los métodos paramétricos, el Análisis de Frontera Estocástica (SFA) presenta una mayor ventaja frente a los métodos de mínimo cuadrado ordinarios (MCO) y mínimo cuadrados ordinarios corregidos (MCOC), ya que no otorga la atribución de todas las desviaciones a la ineficiencia, sino que bajo supuestos de la distribución del término de error compuesto permite diferenciar las desviaciones de la frontera entre la ineficiencia y el ruido aleatorio.

En cuanto a la metodología para modelar la frontera estocástica de producción se utilizará la propuesta por Battese y Coelli (1995), cuyo procedimiento de estimación se basa en el método de máxima verosimilitud para un panel de datos. Este modelo presenta las siguientes ventajas (Álvarez, 2001):

- Se puede considerar que la eficiencia es variable en el tiempo
- Es un modelo que permite descomponer el término del error en dos partes, con lo cual es posible distinguir las desviaciones de la frontera que son producto de la ineficiencia y aquellas desviaciones que correspondan a factores aleatorios.
- La ineficiencia media es distinta por cada observación
- La ineficiencia se puede relacionar con un conjunto de variables a fin de explicarla, cuyos regresores se pueden estimar simultáneamente con el modelo de frontera estocástica.
- la presencia de valores atípicos es adecuadamente capturada en el método de SFA

Así también, como estrategia de estimación se seguirá de cerca el trabajo propuesto por Pessino y Fenochietto (2013), quienes en base al modelo de Battese y Coelli (1995), construyen una frontera estocástica de recaudación tributaria para 133 países durante el periodo de 1992 a 2012, su objetivo es determinar el esfuerzo fiscal y

la recaudación potencial dada las fortalezas económicas de cada país y explicar mediante una serie de variables los efectos de la ineficiencia.

El software de análisis estadístico utilizado para estimar la frontera estocástica de producción es SAS. Con respecto a la utilización del software, se puede seguir a Goodwin, Ford y Chvosta (2018). Los citados autores replican de forma detallada el método de estimación de eficiencia técnica en modelos de frontera estocástica utilizando el paquete estadístico SAS.

3.2.1 Estructura de Datos

Para estimar el modelo se dispone de un conjunto de variables de doble dimensión, una sección cruzada y una de serie temporal, lo que se conoce un conjunto de datos de panel. Una sección cruzada corresponde a la información de un conjunto de unidades de análisis en el mismo periodo de tiempo, mientras que una serie temporal es la información de una unidad de análisis en varios periodos de tiempo. Por lo cual, los datos de panel brindan información de varias unidades de análisis o individuos $i=1$ en n periodos de tiempo $t=1$. Las unidades de análisis pueden ser individuos, países, empresas, regiones, etc.

Una de las principales ventajas de usar datos de panel frente a los de corte transversal es que se puede controlar el grado de heterogeneidad no observada de los individuos por lo cual se limita el riesgo de presentar estimadores sesgados que estén correlacionados con el término del error. Adicionalmente, los grados de libertad se incrementan.

Un panel de datos puede ser balanceado, el cual se da cuando existe igual número de observaciones para todas las unidades de análisis o del tipo no balanceado, cuando existe una o más unidades de análisis con distintos números de observaciones. Por otro lado, se puede distinguir entre panel de datos corto, cuando el número de individuos es mayor al número de observaciones en el tiempo, y panel de datos largo que corresponde a la situación opuesta del panel corto, es decir, el número de observaciones temporales es mayor que el número de individuos, (Pérez y Moral, 2019).

3.2.2 Modelo de Frontera Estocástica de Recaudación Tributaria

Los primeros estudios sobre el modelo de frontera estocástica fueron realizados por Aigner et al. (1977) y Meeussen y van den Broeck (1977), quienes modelaron econométricamente una función de producción para estimar la eficiencia técnica de forma paramétrica, utilizando datos de corte transversal. La referida técnica consiste en distinguir los efectos del error estocástico de los efectos de la ineficiencia, haciendo ciertas presuposiciones como una distribución simétrica del término de error aleatorio y una distribución asimétrica para la ineficiencia de tipo exponencial (Meeusen y van den Broeck, 1977) y half normal (Aigner et al. 1977). Adicionalmente, se han propuesto otros dos tipo de distribución como la normal truncada (Stevenson, 1980) y la gamma (Greene, 1990).

Battese y Coelli (1992) ampliaron el modelo propuesto por Aigner et al. (1977) y Meeussen y van den Broeck (1977) para estimar los parámetros de la frontera estocástica y la ineficiencia técnica de forma simultánea para datos de panel. Esta técnica presenta como ventaja poder estimar el cambio técnico tanto en la frontera estocástica como en la ineficiencia técnica que varía en el tiempo. Por otro lado, la utilización de un

modelo de SFA con un panel de datos minimiza los problemas ocasionados por causa de la multicolinealidad y las variables omitidas (Hsiao 1986).

Una frontera estocástica se puede estimar por medio del Método de Máxima Verosimilitud (MV) y el Método de los Momentos (MM). Siento el MV el más utilizado en la literatura dado que proporciona estimadores con un mayor grado de eficiencia (Olson et al., 1980).

Los modelos de fronteras estocásticas han sido comúnmente utilizados para estimar el esfuerzo fiscal de las Administraciones Tributarias (Jha et al., 1999; Maekawa y Atoda, 2001; Esteller, 2003; Alfirman, 2003; Pessino y Fenochietto, 2013; Cyan y otros, 2013). Así pues, el esfuerzo fiscal que se entiende como la relación entre la carga fiscal real (impuestos) y la capacidad impositiva (renta per cápita), es decir es el sacrificio que supone la carga de un impuesto, en la metodología de SFA se mide relacionando la recaudación efectiva para la recaudación potencial (económica). La recaudación efectiva es la cantidad real de ingresos obtenido tras el pago de los tributos, mientras que la recaudación potencial (económica) o capacidad fiscal es una variable inobservable, es decir no puede ser controlada por la Administración Tributaria, y se refiere a la cantidad de recaudación tributaria que sería posible recaudar dadas las características económicas de un país o región, (Khwaja e Iyer, 2014).

Matemáticamente, la recaudación potencial (económica) o capacidad fiscal estaría dada por la frontera de posibilidades de producción (FPP), la cual se construye por medio de la representación gráfica de las cantidades máximas de recaudación que en un tiempo específico puede obtenerse mediante los recursos que se dispone, por lo cual

la frontera de recaudación fiscal utilizando el método de máxima verosimilitud se puede expresar matemáticamente de la siguiente forma:

$$\ln y_{it} = \beta_0 + \sum \beta_i \ln x_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3.5)$$

Donde:

$i = 1, \dots, N$ observaciones de individuos

$t = 1, \dots, T$ es un periodo de tiempo

y_{it} = es la recaudación real o efectiva de la Administración Aduanera (i) en el año (t);

x_{it} = corresponde al conjunto de variables que explican la recaudación potencial de i en el año t ;

β_0 = es una constante

β_i = se refiere a los parámetros de los insumos de la función de producción.

ε_{it} = Término de error compuesto, que se descompone en $\varepsilon_{it} = v_{it} - \mu_{it}$

v_{it} = es un componente estocástico aleatorio, independiente e idénticamente distribuido con media cero y varianza constante $N(0, \sigma_v^2)$ *i.i.d.*, el cual representa cualquier factor exógeno que no es posible ser controlado por la Administración Aduanera, por ejemplo una exención tributaria que afecta a la recaudación, también puede estar referido a errores en la medición.

μ_{it} = es un componente estocástico aleatorio de la ineficiencia técnica o del esfuerzo fiscal, que representaría la incapacidad para alcanzar la máxima cantidad de recaudación, teniendo en cuenta las variables socioeconómicas que determinan la capacidad fiscal o recaudación potencial de i . Los componentes v_{it} y μ_{it} se asumen que son independientes entre sí y los estimadores.

Para μ_{it} se puede asumir una distribución normal, normal truncada, exponencial o gamma. Asimismo, su estimación puede estar basada en la media de distribución $E [\exp(-\mu_{it}) / \varepsilon_{it}]$, según lo sugerido por Battese y Coelli (1988) o en la media distribución $\exp [-E (\mu_{it} / \varepsilon_{it})]$, conforme lo señala Jondrow et al. (1982)

La técnica de Máxima Verosimilitud utiliza la reparametrización de Battese y Corra (1977) para reemplazar σ_v^2 y σ_μ^2 de la siguiente forma: $\sigma^2 = \sigma_v^2 + \sigma_\mu^2$ y $\gamma = \sigma_\mu^2 / (\sigma_v^2 + \sigma_\mu^2)$, a fin de que el valor de γ varía entre 0 y 1. Por su lado, $\lambda = \sigma_\mu / \sigma_v$ siendo un valor cualquiera no negativo, el mismo que se expresa como el cociente entre la desviación estándar del término de ineficiencia y del error.

Como se había dicho, el valor de γ debe variar entre 0 y 1 a fin de justificar la utilización del modelo de frontera estocástica. Caso contrario, si el valor de γ es cercano a 0, σ_v^2 tiende al infinito o σ_μ^2 tiende a 0 será un indicativo que el modelo no presenta efecto de ineficiencia en la recaudación tributaria y por ende, podrá ser estimado por MCO.

Battesi y Coelli (1992) propusieron la siguiente expresión para considerar la variación en el tiempo del efecto de la ineficiencia (μ_{it}):

$$\mu_{it} = n_{it} \mu_i = [\exp(-n(t - T))] \mu_i \quad i = 1, \dots, N; t = 1, 2, \dots, T \quad (3.6)$$

Donde n es el factor de escala temporal a ser estimado, el cual siempre es positivo y, T corresponde al periodo de tiempo del panel de datos. De esta forma, se podría considerar que si:

- $\eta > 0$, μ_{it} se incrementa a lo largo del tiempo
- $\eta < 0$, μ_{it} disminuye a lo largo del tiempo
- $\eta = 0$, μ_{it} permanece constante. Esto significaría que es un modelo de ineficiencia invariante en el tiempo, lo que supone que $\mu_{it} = \mu_i$ para $i = 1, \dots, N; t = 1, 2, \dots, T$

Por consiguiente, se puede diferenciar el progreso técnico neutral del cambio en la eficiencia, particularidad que a través de los modelos de efectos fijos y efectos aleatorios no es posible.

Determinación de los Factores que influyen en el Esfuerzo Fiscal

La importancia en utilizar esta metodología, la misma que es una adaptación del modelo utilizado por Battesi y Coelli (1995) para estimar la eficiencia técnica relativa de la producción de arroz en las granjas de la India, radica en la posibilidad de estimar las variables que tienen algún efecto sobre el esfuerzo fiscal (μ_{it}), de la siguiente forma:

$$\mu_{it} = \delta Z_{it} + W_{it} \quad (3.7)$$

En esta ecuación:

Z_{it} = es el grupo de variables exógenas que explicarían la ineficiencia técnica

δ = es un vector de coeficientes a estimar

W_{it} = es una variable aleatoria que se define como una distribución normal truncada con una media cero y varianza constante. El punto de truncamiento es $-\delta Z_{it}$, por lo cual $W_{it} \geq -\delta Z_{it}$

Entonces, al haberse realizado el truncamiento se puede asumir que μ_{it} es un término no negativo, es decir $\mu_{it} \geq 0$, el cual se distribuye de forma independiente con una distribución normal truncada o asimétrica, con media y varianza constante, $N(-\delta Z_{it}, \sigma^2)$

Por lo tanto, utilizando el método de MV la ecuación (3.5) y (3.6) pueden ser estimadas simultáneamente a fin de obtener la eficiencia técnica o el esfuerzo fiscal (ET_{it}) de cada administración aduanera, que estaría definida por el cociente entre la producción observada y su respectiva capacidad productiva, de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} ET_{it} &= \frac{y_{it}}{\exp(\beta_0 + \sum \beta_i \ln x_{it} + v_{it})} \\ &= \frac{\exp(\beta_0 + \sum \beta_i \ln x_{it} + v_{it} - \mu_{it})}{\exp(\beta_0 + \sum \beta_i \ln x_{it} + v_{it})} \\ &= \exp(-\mu_{it}) = \exp(\delta Z_{it} + W_{it}) \end{aligned} \quad (3.8)$$

Normalmente, los software estadísticos reportan directamente la eficiencia con un rango que va entre 0 y 1, valores cercanos a 1 indican mayor grado de eficiencia.

Dicho lo anterior, a fin de determinar si el modelo de SFA es el adecuado para estimar la frontera de recaudación fiscal, será necesario testear los siguientes supuestos:

- El término de ineficiencia no es estocástico, $H_0: \lambda = 0$
- La ineficiencia no se ve afectada por los coeficientes de las variables que la explican, $H_0: \delta = 0$
- La ineficiencia no varía en el tiempo, $H_0: n = 0$

3.3 Análisis Empírico

El objetivo de esta sección es evaluar la hipótesis planteada en la sección 3.1.2 mediante la utilización del modelo de SFA, se pondrá especial atención en verificar si la complejidad del sistema arancelario tiene algún efecto sobre la eficiencia de la Administración Aduanera en la recolección de los tributos.

3.3.1 Construcción del Modelo

Siguiendo a Fenochietto y Pessino (2010) se modela una frontera de recaudación aduanera para un panel de datos balanceado para un periodo de 12 años (2006 -2017), que comprende 6 países: Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador, Perú y Panamá, utilizando para la estimación el método de máxima verosimilitud (ML).

La técnica propuesta por Battesi y Coelli (1995) permite: a) estimar la capacidad tributaria o recaudación potencial, la misma que se considera está influenciada por factores de carácter socioeconómicos, y b) descomponer el término de error en dos componentes: el ruido aleatorio y el esfuerzo fiscal, así es posible modelar el esfuerzo fiscal a través de un conjunto de variables para conocer, por ejemplo, si la complejidad del sistema arancelario tiene alguna influencia en la eficiencia recaudatoria.

Las variables que determinan la recaudación potencial se especifican como sigue:

$$\begin{aligned} \ln(R_{pib})_{it} = & \beta_0 + \beta_1 \ln(PIB_{pc})_{it} + \beta_2 \ln(PIB_{pc})_{it}^2 \\ & + \beta_3 \ln(C_{pib})_{it} + \beta_4 \ln(Gini)_{it} + \beta_5 \ln(Edu_{pib})_{it} \\ & + \beta_6 \ln(e_{sum_{pib}})_{it} + v_{it} - \mu_{it} \end{aligned} \quad (3.9)$$

Por su lado, los efectos de la ineficiencia (esfuerzo fiscal) se definen de la siguiente forma:

$$\mu_{it} = \delta_0 + \delta_1(IHH)_{it} + \delta_2(min_pib)_{it} + \delta_3(oil_pib)_{it} + \delta_4(stat)_{it} + \delta_5(gp_pib)_{it} + \delta_6 Year_{it} \quad (3.10)$$

Donde:

$i =$	País de la Administración Aduanera
$t =$	el año t ($t=2006, \dots, 2017$)
$\beta_0 =$	Constante
$\beta_1 \dots \beta_6 =$	Coefficientes de elasticidades que miden el cambio porcentual de la variable dependiente con respecto a la variación porcentual unitaria de la variable independiente.
$\ln(R_pib)_{it} =$	Logaritmo de la recaudación aduanera como proporción del Producto Interno Bruto del país i , en el año t (% del PIB)
$\ln(PIB\ pc)_{it} =$	Logaritmo del Producto Interno Bruto per cápita del país i , en el año t , ajustado por poder de paridad de compra (US\$ a precios constantes, 2011)
$\ln(PIB\ pc)_{it}^2 =$	Logaritmo (PIB pc) al cuadrado
$\ln(C_pib)_{it} =$	Logaritmo del comercio de mercancías como proporción del PIB correspondiente al país i , en el año t (% del PIB)
$\ln(Gini)_{it} =$	Logaritmo del coeficiente Gini
$\ln(Edu_pib)_{it} =$	Logaritmo del gasto en educación como porcentaje del PIB del país i , en el año t (% del PIB)
$\ln(e_sum_pib)_{it} =$	Logaritmo de la economía sumergida como proporción del PIB del país i , en el año t (% del PIB)

$v_{it} =$	Término de ruido aleatorio del país i , en el año t , donde se asume que $N(0, \sigma_v^2)$ <i>i. i. d</i>
$\mu_{it} =$	Esfuerzo fiscal o ineficiencia del país i , en el año t , siendo asumida como $N(0, \sigma_\mu^2)$ <i>i. i. d</i> . Se asumirá una distribución half normal y se estimará siguiendo el procedimiento recomendado por Battese y Coelli, 1988, el cual el software SAS lo identifica como TE_1

Para explicar el esfuerzo fiscal es necesario parametrizar (μ_{it}) como una variable normal truncada $N(-\delta Z_{it}, \sigma_\mu^2)$. En la ecuación (3.10) se definen las variables (Z_{it}) consideradas para explicar el esfuerzo fiscal (μ_{it}), las cuales son:

$\delta_0 =$	Constante
$\delta_1 \dots \delta_6 =$	Coefficientes de elasticidades que miden el cambio porcentual del esfuerzo fiscal con respecto a la variación porcentual unitaria de la variable independiente
$(IHH)_{it} =$	Índice de concentración de Hirschman-Herfindah utilizado como proxy del grado de complejidad del sistema tributario aduanero, correspondiente al país i , en el año t
$(min_pib)_{it} =$	Rentas mineras como un porcentaje del PIB del país i , en el año t (% del PIB)
$(oil_pib)_{it} =$	Rentas petroleras como un porcentaje del PIB del país i , en el año t (% del PIB)
$(stat)_{it} =$	Indicador de capacidad estadística del país i , en el año t
$(gp_pib)_{it} =$	Gasto público como porcentaje del PIB (%)
$Year_{dum} =$	Variable dummy para el periodo de tiempo (1= 2006, ..., 12= 2017)

3.3.2 Fuente de Datos

Una explicación detallada de la fuente de datos de las variables utilizadas para la estimación de la frontera estocástica de recaudación, es decir el *potencial tributario* se puede observar en Apéndice E. A continuación se realizará una justificación de la entrada de las mismas al modelo:

$\ln(R_{pib})_{it}$ Es la variable dependiente, que está conformada como un ratio entre la recaudación aduanera (R) a precios corrientes y el PIB nominal. El monto de la recaudación aduanera se ha obtenido de la sección de estadística de la página web de cada Administración Aduanera, mientras que la información del PIB de las oficinas de estadísticas nacional.

En cuanto a las variables explicativas de la *recaudación potencial*, se tiene:

$\ln(PIB_{pc})_{it}$ El PIB per cápita ajustado por paridad de poder de compra es una variable independiente, utilizada comúnmente para explicar la capacidad impositiva de un país teniendo en cuenta el grado de su actividad económica, se espera una relación directamente proporcional entre la recaudación aduanera y los niveles de renta de los habitantes. El cuadrado de esta variable $\ln(PIB_{pc})_{it}^2$ se ha introducido al cuadrado a fin de capturar sospechas de no linealidades, así se espera que el efecto creciente del PIB per cápita actué a favor del incremento de la recaudación aduanera. La información utilizada proviene de la base de datos estadísticas de las Naciones Unidas (UN).

Otra variable económica utilizada para estimar el potencial recaudatorio es el grado de participación del comercio internacional en la economía de un país $\ln(C_{pib})_{it}$

calculado como el cociente entre la suma de las exportaciones e importaciones y el PIB, se aguarda que un mayor flujo comercial incida positivamente en un aumento de la recaudación aduanera; sin embargo, dependerá de qué lado de la curva de Laffer se encuentra la economía.

Por su parte, $\ln(Gini)_{it}$ se refiere al índice Gini, coeficiente que mide el grado de desigualdad entre los ingresos de los habitantes de un país es utilizado bajo el siguiente supuesto, un índice Gini cercano a uno (1) indicaría altos niveles de desigualdad salarial con lo cual la propensión a formar una economía informal se eleva, disminuyendo la posibilidad de obtener mayores niveles de recaudación. Por lo tanto, se espera que el signo del estimador del índice Gini sea negativo. La información del índice Gini proviene del Banco Mundial.

La variable $\ln(Edu_pib)_{it}$, definida como el gasto público en educación como porcentaje del PIB, es utilizada por Fenochietto y Pessino (2010) para estimar la capacidad fiscal, ellos consideran que una población con mayor nivel educativo es mucho más sensible a captar la importancia del pago de impuestos para la provisión de bienes públicos. Sin embargo, Cyan, Martinez-Vazquez y Vulovic (2013) exponen que la educación no siempre podría tener una incidencia favorable en la recaudación impositiva, ya que contar con una mayor experiencia educativa también podría ser una ventaja utilizada para aprovechar mecanismos o vacíos legales para el cometimiento de la evasión. Por lo dicho, la incidencia a favor o en contra de la recaudación aduanera es indeterminada.

Para estimar la recaudación potencial es necesario considerar aquellos factores adversos que impiden que el nivel de recaudación crezca. Para el caso de los impuestos internos, Fenochietto y Pessino (2010) consideran el valor agregado del sector agropecuario como una proporción del PIB, el supuesto de que parten es la mayor susceptibilidad que presenta este sector de registrar un mayor grado de informalidad por estar conformado mayoritariamente por empresas pequeñas.

En este trabajo, se utilizará la variable ‘economía sumergida como proporción del PIB’ $\ln(e_sum_pib)_{it}$, ya que se considera que es un indicador más preciso para estimar la dimensión de las actividades económicas que escapan del control tributario. El término economía sumergida es amplio porque incluye actividades ilegales como drogas, tráfico de especies en extinción, contrabando, entre otras o aquellas actividades de carácter informal como la venta o el trabajo no declarado.

La fuente de los datos es Schneider y otros, (2012, 2018), cuyos trabajos contienen información histórica para más de 150 países alrededor del mundo entre los años 1991 al 2015, para cualquier año faltante se ha extrapolado el dato. Por tanto, se espera una relación inversamente proporcional con la recaudación aduanera.

En referencia a las variables que explicarían el *esfuerzo tributario* μ_{it} , se cita:

El índice de IHH normalizado $(IHH)_{it}$ oscila en el intervalo [0,1], cuando el valor es “0” se dice que existe una máxima complejidad tributaria mientras que un valor igual a “1” es señal de una mínima complejidad tributaria, por lo cual se espera que el

índice IHH incida positivamente en el esfuerzo fiscal. Para el cálculo del índice IHH se utiliza información de la recaudación aduanera por cada tipo de impuesto.

El índice IHH normalizado se especifica de la siguiente manera:

$$IHH \text{ normalizado} = \frac{(\sum_{i=1}^N Ri^2 - \frac{1}{n})}{1 - 1/n} \quad (3.11)$$

Donde, 'Ri²' es el impuesto de aduana *i* como proporción de la recaudación total elevado al cuadrado y 'n' es el número total de derechos e impuestos aduaneros.

En algunos países de América Latina, las rentas mineras (*min_pib*)_{it} y petroleras (*oil_pib*)_{it} constituyen un componente importante del PIB, debido a las exportaciones y fuentes fiscales que generan. Según Sachs y Warner (1997), una alta dependencia de recursos naturales puede tener un efecto perjudicial en la economía nacional.

Por ejemplo, una fuerte entrada de divisas extranjeras podría apreciar la moneda local, restando competitividad a las exportaciones no petroleras, por ende la inversión privada y la producción se resiente. Así también, es recurrente la práctica de ciertas políticas fiscales como la sustitución de importaciones mediante la utilización de barreras arancelarias y/o no arancelarias con el ánimo de apaliar el déficit comercial de bienes no petroleros o elevar la inversión y el gasto público para impulsar la economía nacional

En este contexto, el supuesto a plantearse es que el esfuerzo fiscal podría disminuir debido a que el estado presentaría un alto ingreso por las rentas de los recursos

naturales lo que podría llevarle a relajar el control fiscal. Por otro lado, si se implementan barreras al comercio internacional, el incentivo para la evasión se acrecienta.

El indicador de capacidad estadística (*stat*)_{it} es una herramienta desarrollada por el Banco Mundial, que evalúa la capacidad del sistema estadístico nacional. Las áreas que se diagnostican son la calidad metodológica y la fuente de datos, así como la periodicidad y la oportuna divulgación de la información estadística de relevancia para la toma de decisiones en el ámbito público. El rango del indicador oscila entre 0 (bajo desempeño) y 100 (alto desempeño). De acuerdo a Beccaria (2017), un bajo desempeño de este indicador podría indicar una falta de estímulos para generar herramientas que le permita a la ciudadanía evaluar la gestión pública. De igual forma, Shah (1996) y Weingast (2006) argumentan que cuando un gobierno tiende a preocuparse por mejorar los ingresos fiscales, el nivel de rendición de cuentas y transparencia también mejora, desestimulando así la corrupción. Por tanto, la hipótesis planteada es que el esfuerzo fiscal tiende a mejorar mientras mayor sea el grado de capacidad estadística.

Asimismo, se explora si el gasto público total como proporción del PIB (*gp_pib*)_{it} impacta en mejorar el esfuerzo fiscal, esta variable se utiliza como un proxy del gasto del institucional. Se espera una relación directamente proporcional entre ambas variables.

Yeardum es una variable dummy utilizada para conocer si el esfuerzo fiscal ha disminuido o aumentado dentro del periodo de estudio.

3.3.3 Resultados

Un resumen de las estadísticas descriptivas de las variables utilizadas en el modelo se presenta en la tabla 12.

Tabla 12. Resumen de los Estadísticos Descriptivos de las Variables utilizadas en el modelo

Variable	Unidad/Rango	Media	Desviación	Valores Extremos	
		Aritmética	Estándar	Mínimo	Máximo
R_PIB	% del PIB	4,20541	1,21971	2,26546	6,84701
PIBpc	US\$ a precios constantes, 2011	12689,10	5250,76	4778,72	22331,23
C_PIB	% del PIB	54,8901137	19,9516675	26,9274299	105,0440641
Gini	0-100	49,0513889	3,4076547	43,2	56,7
E_sum_p	% del PIB	37,47328	15,60411	12,64000	61,77000
Edu_PIB	% del PIB	3,8975423	0,9708080	2,3256992	6,2673162
IHH	0-1	0,3992382	0,2276815	0,0820689	0,7476185
Min_pib	% del PIB	4,751	5,919	0	20,917
Oil_pib	% del PIB	3,460	4,700	0	18,477
Stat	0-100	81,20371	9,11059	66,66667	98,88889
GP_PIB	% del PIB	29,9565	9,5988	17,1190	54,8
Year dum	anual	6,5	3,4762778	1	12

Fuente: ver Apéndice E. Nota: n=72; i= Administración de Aduana de Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador, Panamá y Perú

La recaudación aduanera promedio de los países de la muestra es 4.21 (% del PIB). Los países con mayor recaudación promedio son Bolivia (5.85, % del PIB), Chile (5.34, % del PIB) y Perú (4.38, % del PIB), mientras que el Ecuador (3.98 % del PIB), Panamá (3.12 % del PIB) y Colombia (2.63 % del PIB) son los países con el menor grado de recaudación promedio.

En orden ascendente, los países con mayor PIB per cápita, ajustado por paridad de compra, son Bolivia (US\$ 5.726.4), Ecuador (US\$ 9.874.4), Perú (US\$ 10.662.5), Colombia (US\$ 11.739.7). Panamá (US\$ 17.670.5) y Chile (US\$ 20.461.1), a precios constantes 2011. El promedio del grupo de la muestra es de US\$ 12.689.1, a precios constantes 2011.

En relación a la apertura comercial como porcentaje del PIB, el promedio para todos los países es de 54.9 % del PIB; el país con un mayor grado de apertura comercial es Panamá con un promedio igual a 86 % del PIB y en una última posición se encuentra Colombia con un valor promedio de 30.2 % del PIB.

En cuanto al índice Gini, el país con un mayor nivel de desigualdad es Colombia (53), seguido de cerca por Panamá (52). Por su parte, Bolivia, Chile, Ecuador y Perú presentan una cifra promedio igual a 48.7, 47.9, 47.6 y 45.6, respectivamente.

La economía sumergida como proporción del PIB oscila entre 13.7 y 58.1 % del PIB, siendo el valor más bajo para Chile y el más alto para Panamá. El resto de los países presenta la siguiente cifra promedio, Bolivia: 51.5 % del PIB; Perú: 43.5 % del PIB; Ecuador: 30.2% del PIB y Colombia: 27.8 % del PIB. El valor promedio de los países es 37.5 % del PIB.

Otra variable considerada en el modelo es el gasto en educación como proporción del PIB, en promedio, Bolivia (5.5 % del PIB), Chile (4.1 % del PIB) y Ecuador (4 % del PIB) tienen el mayor índice del ranking, a continuación se encuentra

Panamá (3.4 % del PIB), Colombia (3.2 % del PIB) y Perú (3.1 % del PIB). El promedio total de la muestra es igual a 3.9 % del PIB.

En relación a la variable de interés en este trabajo, el índice de Herfindahl-Hirschman normalizado, el promedio del grupo de países es 0.4. De mayor a menor grado de complejidad tributaria se destaca en media: Panamá (0.13), Colombia (0.21), Ecuador (0.28), Bolivia (0.41), Perú (0.65) y Chile (0.72)

En promedio, Ecuador (11.6 % del PIB), Colombia (4.5 % del PIB) y Bolivia (3.8 % del PIB) son los países que presentan un mejor nivel de rentas petroleras. Por su lado, Chile (15.5 % del PIB) y Perú (8.5% del PIB) reflejan los niveles más altos para las rentas mineras, seguido de Bolivia con un valor igual a 3.4 % del PIB, en promedio.

El Índice de capacidad estadística presenta un mejor promedio de desempeño para Chile (94.1) mientras que el desempeño más bajo corresponde a Bolivia (70.1).

Finalmente, el promedio del gasto público del grupo de la muestra es igual al 30 % del PIB, el gasto público promedio más alto corresponde a Bolivia con 46.3 % del PIB y Ecuador con 35.9 % del PIB, a continuación se encuentra Colombia (29.6 % del PIB), Panamá (23.7 del PIB) y Perú (22.9 % del PIB), mientras que el más bajo corresponde a Chile con 21.3 % del PIB.

3.3.3.1 Estimación del Modelo

La estimación de la frontera estocástica de recaudación y la especificación de las variables que afectan la ineficiencia fueron estimadas utilizando el procedimiento de

Máxima Verosimilitud, cuyo modelo se encuentra soportado en el procedimiento QLIM (qualitative and limited dependent variable model) del software SAS/STAT®. El software estima el esfuerzo fiscal (μ_{it}) mediante el método sugerido por Battese y Coelli (1988) “TE1” así como el sugerido por Jondrow y otros (1982) “TE2”.

La estimación de los parámetros de la frontera estocástica se puede observar en la tabla 13, como se aprecia existe una alta significatividad de los parámetros del modelo (β , δ), el componente de error aleatorio (v_{it}) y el de esfuerzo fiscal (μ_{it}).

En relación al resumen del ajuste del modelo en la tabla 14 se puede observar que lambda es mucho mayor que 1 ($\lambda = \mu_{it}/v_{it} = 2.73209$), si se calcula el efecto de la ineficiencia técnica en el modelo $\gamma = \sigma_{\mu}^2 / (\sigma_v^2 + \sigma_{\mu}^2)$, se tiene que $\gamma = 0,881856907$, siendo que el 88% de las discrepancias entre la recaudación potencial y la efectiva son producto del esfuerzo fiscal. Por lo cual, a juzgar por los coeficientes λ y γ el modelo presenta efecto de ineficiencia en la función de recaudación tributaria y por ende, podrá ser estimada utilizando un modelo de frontera estocástica, rechazándose la hipótesis nula (H_0) de que $\lambda = 0$

El modelo no logró convergencia cuando se empleó la variable ‘Yeardum’ para conocer si el esfuerzo fiscal ha variado o no en el tiempo, de acuerdo con la distribución half normal asumida para el término μ_{it} . Por lo que no se puede asegurar que exista una mejora por cambios tecnológicos durante el periodo de estudio.

Tabla 13. Estimación de los parámetros de la Frontera Estocástica de Recaudación por MV

Parámetro	DF	Estimador	Error Estándar	Valor t	Aprox. Pr > t
Variable dependiente Ln_R_PIB, asumiendo una distribución half-normal para μ_{it}					
Intercepto	1	56.220266	8.878678	6.33	<.0001
Ln_PIBpp	1	-9.447874	1.861098	-5.08	<.0001
Ln_PIBpp2	1	0.473165	0.100365	4.71	<.0001
Ln_c_pib	1	0.557979	0.048773	11.44	<.0001
Ln_gini	1	-2.033298	0.175228	-11.60	<.0001
Ln_e_sum_pib	1	-0.447409	0.042602	-10.50	<.0001
Ln_edu_PIB	1	-0.394444	0.083245	-4.74	<.0001
_Sigma_v	1	0.058359	0.020406	2.86	0.0042
_Sigma_u	1	0.159442	0.031864	5.00	<.0001
Variable dependiente Esfuerzo Fiscal, asumiendo una distribución truncada para μ_{it}					
Intercepto	1	0,648964	0,119214	5,44	<,0001
IHH	1	0,137516	0,073344	1,87	0,0608
Yeardummy	1	-0,013865	0,002727	-5,09	<,0001
Min_pib	1	-0,007127	0,00329	-2,17	0,0303
Oil_pib	1	-0,012981	0,00216	-6,01	<,0001
Stat	1	0,003632	0,001333	2,72	0,0065
Gp_pib	1	0,00203	0,001155	1,76	0,0789
_Sigma	1	0,054205	0,005719	9,48	<,0001

Tabla 14. Resumen del ajuste del modelo de Frontera Estocástica de Recaudación

Variable	Media	Error Estándar	Tipo
Ln_R_PIB	1.392752	0.302494	Frontier (Prod) half normal
Número de variables endógenas			1
Variable endógena			Ln_R_PIB
Número de observaciones			72
Verosimilitud log			57.48817
Gradiente absoluto máximo			0.00549
Número de iteraciones			32
Método de optimización			Quasi-Newton
AIC			-96.97634
Criterio de Schwarz			-76.48635
Sigma			0.16979
Lambda			2.73209

Variable	Media	Error estándar	Tipo	Límite inferior	Límite superior
TE1	0.883614	0.070368	Truncated	0	1
Número de variables endógenas					1
Variable endógena					TE1
Número de observaciones					72
Verosimilitud log					118.47527
Gradiente absoluto máximo					0.0000243
Número de iteraciones					14
Método de optimización					Quasi-Newton
AIC					-220.95055
Criterio de Schwarz					-202.73722

La estimación del esfuerzo fiscal para las Administraciones Aduaneras de los países de la muestra se encuentra en el Apéndice F.

En el Apéndice H y I se presenta el grado de correlación de las variables utilizadas para determinar la capacidad recaudatoria (output) y el esfuerzo fiscal. El análisis permite indicar que los efectos de correlación entre las variables no son fuertes,

a excepción de la variable relacionada a la renta minera y el índice de complejidad tributaria. Sin embargo, se prefiere mantener la variable de las rentas mineras pues su contribución es representativa para la economía de muchos países de la muestra

Por su parte, en el apéndice J y K se muestran el test de normalidad residual con un buen ajuste para los residuos, por lo que no se puede rechazar la hipótesis nula de que los residuos presentan una distribución normal.

3.3.3.2 Discusión

De acuerdo a los resultados de la estimación de los parámetros mostrados en la tabla 13, se puede señalar lo siguiente:

Se confirma la relación cuadrática entre la recaudación aduanera como % del PIB y el PIB per cápita, el estimador del parámetro PIBpc tiene un efecto negativo sobre la recaudación aduanera, mientras que el parámetro cuadrático del PIBpc afecta positivamente al crecimiento de la recaudación. La relación convexa entre ambas variables sugiere que el PIB potencial de los países de la muestra desciende a un ritmo comparativamente mayor de lo que suben los aranceles aplicados, lo cual impacta en una disminución de la recaudación aduanera.

En definitiva, el PIB per cápita presenta una relación inversamente proporcional a la recaudación aduanera como % del PIB hasta que alcanza un punto determinado donde esta relación se vuelve directamente proporcional, siendo lo dicho consecuente con la teoría de la curva de Laffer.

Los parámetros relacionados con el nivel de apertura comercial, el índice Gini y la economía sumergida presentan el signo esperado. *Ceteris paribus*, un incremento en promedio de 1 % de la apertura comercial mejoraría la recaudación aduanera en 0.6 %. Por su parte, un alza de 1 % del índice de desigualdad económica o del nivel de la economía sumergida impactan en la reducción de los ingresos tributarios en 2 y 0.4 %, respectivamente.

En lo que concierne a la variable que mide el gasto público en educación como porcentaje del PIB se observa un impacto decreciente en la recaudación aduanera (-0.4 %), se confirma la ambigüedad advertida por Cyan y otros (2014) en cuanto al efecto del nivel educativo sobre la recaudación, por lo cual el conocimiento podría ser gestionado para evitar el cumplimiento fiscal.

La simplificación de los derechos e impuestos aduaneros, medido mediante el índice de IHH normalizado, afecta positivamente y significativamente el esfuerzo fiscal, es decir, la simplificación del sistema tributario aduanero con respecto al esfuerzo fiscal se encuentra en una proporción de 1:0.14. Para el caso del Ecuador, por ejemplo, en cifra promedio, si la simplificación fiscal se incrementa de 0.28 a 0.38, el esfuerzo fiscal pasaría de 0.81 a 0.824

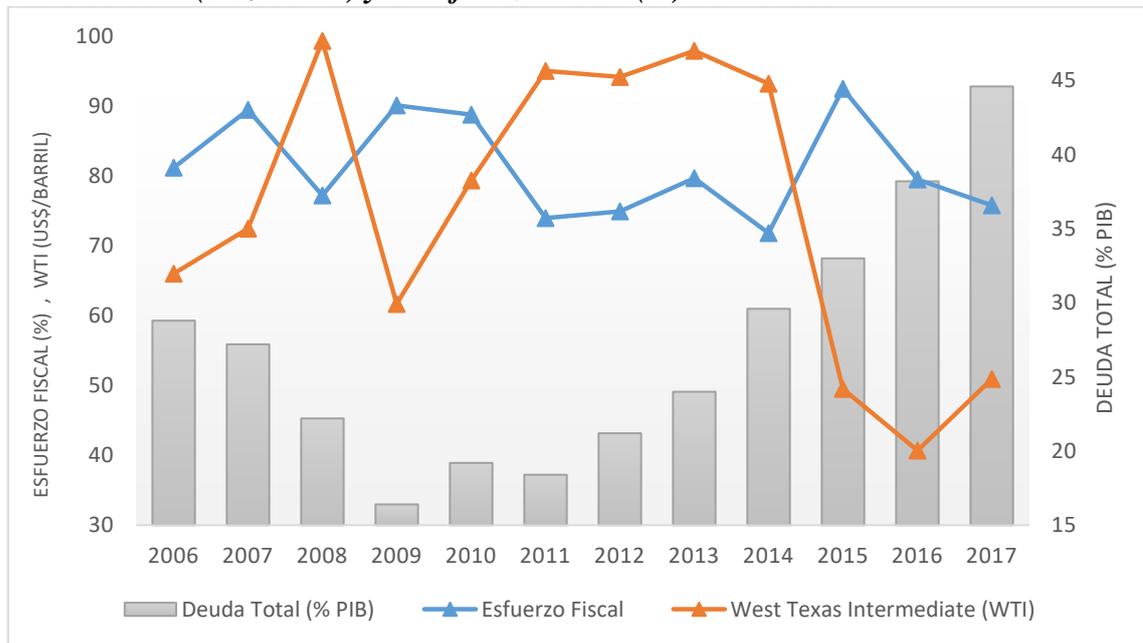
El signo negativo del estimador de la variable YEARDUM indica que el esfuerzo fiscal ha ido disminuyendo conforme pasa el tiempo (2006-2017).

El índice de capacidad estadística que es utilizado como un proxy del nivel de rendición de cuentas y transparencia del Gobierno presenta el signo esperado, es decir, el esfuerzo fiscal tiende a mejorar cuando la ciudadanía cuenta con información estadística de calidad que les permite cuestionar el accionar del gobierno. Para ilustrar el evento, la mejora de una unidad del índice de capacidad estadística en el Ecuador (81.2 a 82.2), supondría el crecimiento del esfuerzo fiscal en 0.004 puntos (0.81 a 0.814), en término promedio.

Por su lado, un incremento en 1 punto de las rentas mineras o de las petroleras (% del PIB), *ceteris paribus*, deteriora el esfuerzo fiscal, en 0.007 y 0.013 puntos, respectivamente. Este resultado permite respaldar la conjetura por la que se establece que los altos ingresos públicos provenientes de los recursos naturales tales como la minería y, en especial, el petróleo relaja el control fiscal.

Al respecto, tomando como referencia el caso ecuatoriano, en la figura 29 se observa una disminución del esfuerzo fiscal que coincide con los años donde el precio del barril de petróleo (WTI) se incrementa. Por otro lado, se aprecia que la deuda total del país comenzó a incrementarse a partir de 2009, resultando poco elocuente este incremento durante el periodo 2009-2014 cuando los precios del petróleo tuvieron una tendencia alcista y el esfuerzo fiscal un descenso paulatino.

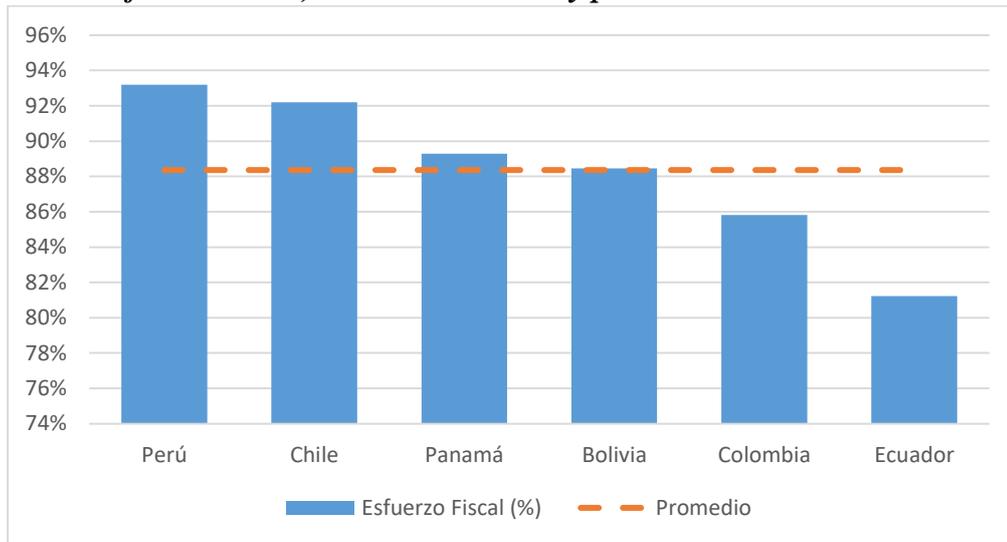
Figura 29. Comparación periódica de la Deuda Pública Total (% PIB), el Precio del Petróleo WTI (US\$/barril) y el Esfuerzo Fiscal (%) del Ecuador



Fuente: Ver Apéndice E y G.

El signo del parámetro relacionado con el gasto público como proporción del PIB es positivo dando evidencias que el nivel de gasto que realiza el sector público, contribuye a mejorar el esfuerzo fiscal. Lo anterior se podría explicar por el hecho de que proveer una mejora en los bienes y servicios públicos motiva a los ciudadanos a mejorar el cumplimiento fiscal, puesto que perciben el pago de sus impuestos revertidos a su favor.

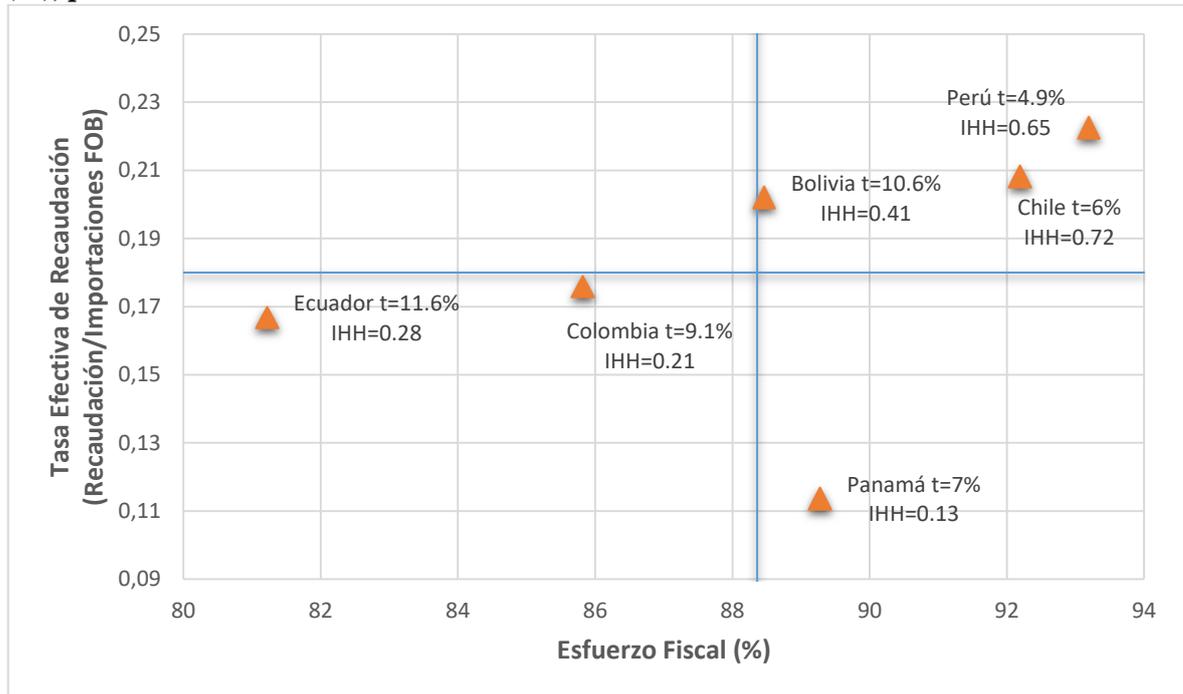
En la figura 30 se puede observar el esfuerzo fiscal medio para los países del estudio, recordemos que el esfuerzo fiscal medio es la diferencia entre la recaudación potencial y la recaudación efectiva. El promedio de la muestra fue de 88.3%, En el periodo de estudio, Perú es el país que más se acerca a su capacidad potencial, mientras que Ecuador ocupa la última posición

Figura 30. Esfuerzo Fiscal, Promedio General y por País 2006-2017

Fuente: Ver Apéndice G

Si se compara el esfuerzo fiscal con la tasa efectiva de la recaudación de los derechos e impuestos aduaneros, en la figura 31 se puede observar que países como Ecuador y Colombia presentan una recaudación aduanera por debajo de la media porque su esfuerzo fiscal es relativamente bajo, mientras que Panamá presenta una recaudación aduanera baja para su nivel de esfuerzo fiscal a razón de que su capacidad potencial es baja, presumiblemente debido al alto grado de economía sumergida (58% de media) comparándolo con los otros países de la muestra.

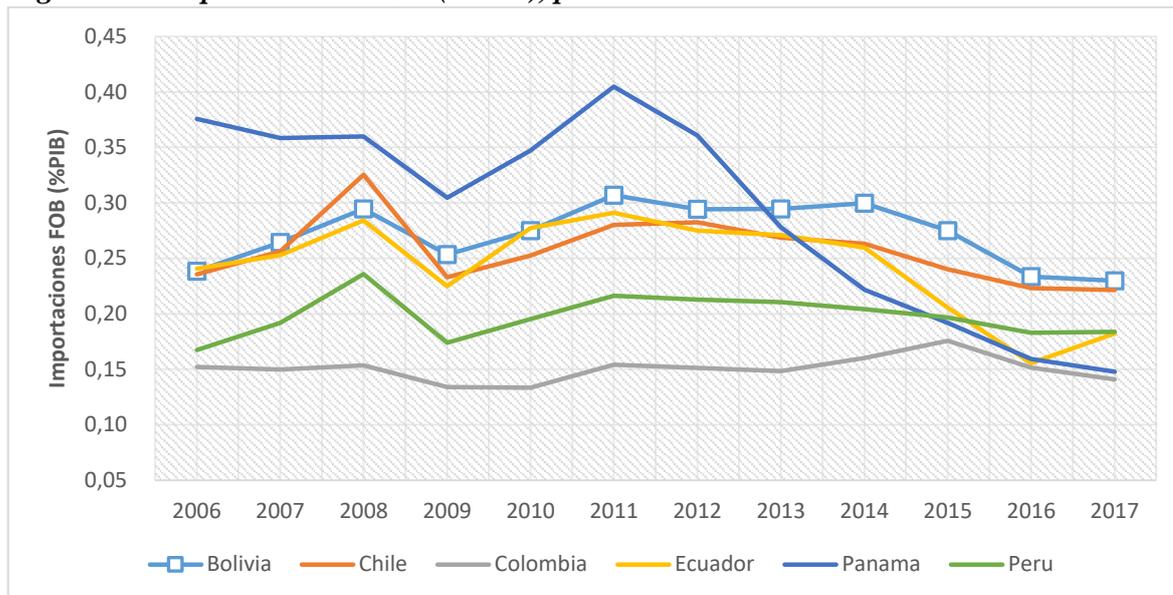
Figura 31. Recaudación Aduanera (% Importaciones FOB) versus Esfuerzo Fiscal (%), promedio 2006-2017



Fuente: Ver Apéndice E y G.

Por su parte, Bolivia se encuentra en el límite de la media de la muestra en cuanto a su esfuerzo fiscal, su recaudación se mantiene a buen ritmo impulsado por el crecimiento de las importaciones (figura 32). Adicionalmente, se puede observar que presenta una ventaja competitiva con respecto al grado de complejidad tributaria, el cual es mucho menor que el de Ecuador y Colombia.

Chile y Perú son los países que mejor desempeño muestran en cuanto al grado de recaudación y el esfuerzo fiscal. Asimismo, son los países con el promedio más bajo de tasa arancelario (NMF) y el más alto grado de simplicidad tributaria.

Figura 32. Importaciones FOB (%PIB), periodo 2006-2017

Fuente: Ver Apéndice E

Tal hecho es consecuente con lo que advierte la literatura, el poseer una variedad de códigos y nomenclatura de productos, diferentes tipos y niveles de tarifas y excepciones arancelarias brinda oportunidades de equivocaciones y/o aprovechamientos para evitar el correcto pago de impuestos. Así pues, resulta mucho más fácil para la Administración Aduanera controlar un sistema tributario con el menor grado de complejidad posible

3.4 Resumen

Con el objetivo de analizar si el sistema tributario aduanero del Ecuador presenta algún grado de complejidad que incida en el cumplimiento del pago de los tributos, para el periodo comprendido entre 2006 a 2017 se modeló una frontera estocástica de recaudación con una muestra compuesta por seis países, a saber: Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador, Panamá y Perú, utilizando la metodología propuesta por Battesi y Coelli (1995).

Para la especificación del modelo de determinantes de la recaudación potencial se seleccionaron las siguientes variables independientes: el PIB per cápita ajustado por paridad de compra, la apertura comercial (% PIB), el índice GINI, el gasto público en educación (% PIB), (Pessino y Fenochietto, 2010) y la economía sumergida (% PIB) (Schneider et al., 2012, 2018).

En cuando a la segunda especificación correspondiente al modelo de las determinantes que explican el esfuerzo fiscal se utilizó el índice de complejidad tributario medido a través del índice de Hirschman-Herfindah normalizado, cuyo cálculo fue propio a partir de las estadísticas de recaudación aduanera por tributos. Asimismo, se utilizó las rentas mineras (% del PIB) y las petroleras (% del PIB), el índice de capacidad estadística como una medida del grado de transparencia y rendición de cuentas, el gasto público (% del PIB) y una variable *dummy* para conocer la tendencia creciente o decreciente del esfuerzo fiscal a través del tiempo.

Los parámetros de la estimación fueron obtenidos a través del método de Máxima Verosimilitud (ML) y entre las principales conclusiones se puede señalar:

- Los países que tienen un menor grado de complejidad del sistema tributario aduanero presenta mejor nivel de recaudación y esfuerzo fiscal (Perú, Chile y Bolivia). Por lo cual, la búsqueda de la mayor simplicidad posible en el diseño del sistema tributario es deseable.

-
- Panamá muestra una recaudación potencial muy cercana a la efectiva, sin embargo su recaudación efectiva es baja comparada con los otros países de la muestra. Por lo cual se podría trabajar en aspectos que ayuden a reducir la economía sumergida a fin de mejorar los ingresos tributarios.
 - Una mejora en la calidad y difusión de datos estadístico contribuye a mejorar la transparencia y la posibilidad de realizar cuestionamientos sobre la toma de decisiones del gobierno, lo que contribuye a mejorar el esfuerzo fiscal. Notablemente, los niveles de eficiencia laboral tienden a aumentar cuando existen medios para ser auditados a través de resultados tangibles.
 - Cuando los niveles de rentas provenientes de los recursos naturales no renovables como el minero y el petrolero se incrementan, el esfuerzo tributario muestra una tendencia a la baja. En el caso del Ecuador, se observa una pereza fiscal durante los años en que el crudo WTI, de referencia de Estados Unidos, alcanzó precios altos, no justificándose el alza del nivel de la deuda cuando se podría haber realizado un mayor esfuerzo fiscal para incrementar los ingresos tributarios, por ejemplo, a través de la reducción de las complejidades tributarias del sistema aduanero.

CAPÍTULO 4

ANÁLISIS DEL GASTO PÚBLICO Y OTRAS DETERMINANTES EN LA EFICIENCIA DE LAS IMPORTACIONES

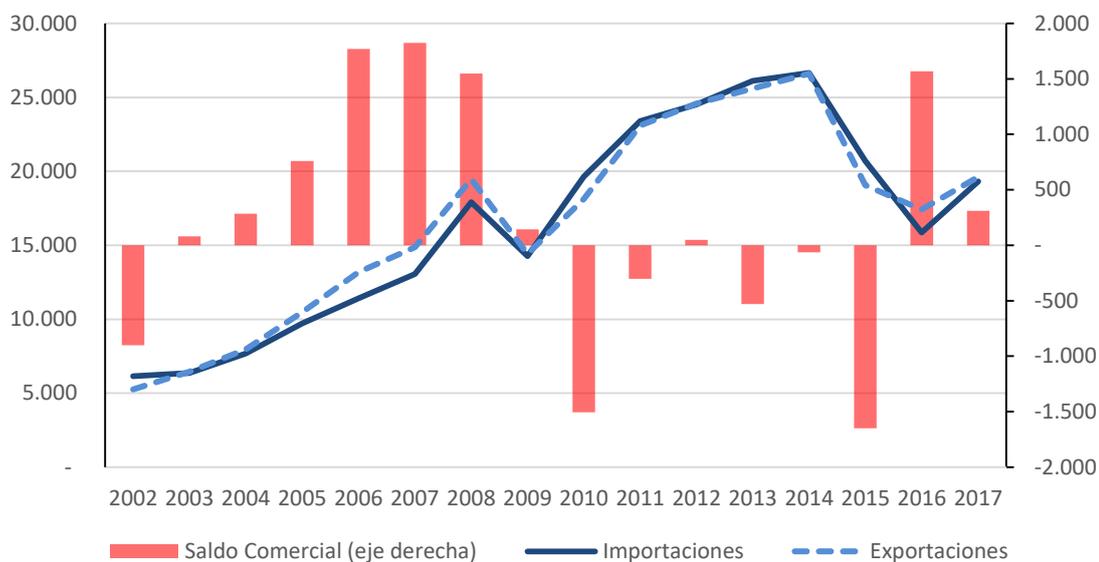
4.1 Análisis Teórico

A partir del 2007, el Ecuador adoptó una serie de medidas de carácter restrictivo para reprimir las importaciones, el nuevo modelo económico basado en la sustitución selectiva de las importaciones pretendía principalmente equilibrar la balanza comercial y fomentar la producción nacional. Sin embargo, el cometido de reprimir el flujo comercial de importación no se logró conseguir como se aprecia en la figura 33, con excepción del 2009, 2015 y 2016 que se impusieron medidas de salvaguardia.

Entre las medidas restrictivas utilizadas se encuentra el alza de los niveles arancelarios a los productos importados, así como certificaciones técnicas, cupos, licencias de importación y medidas de salvaguardia. En el capítulo 2 y 3 de este proyecto de investigación se estudia cómo estas medidas impactaron en la eficiencia de la Administración Aduanera en aspectos claves como el nivel de ingresos tributarios y el costo que representa para el Estado supervisar un sistema tributario cada vez más

complejo por la serie de obstáculos introducidos para controlar el flujo de las importaciones.

Figura 33. Importaciones (CIF), Exportaciones (FOB) y Saldo comercial total, en millones de US\$



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Central del Ecuador. Boletín Trimestral de la Balanza de Pagos del Ecuador No 69

En esta sección se analiza cómo las políticas arancelarias de carácter restrictivo pueden resultar propicias para alentar la disminución de la base imponible en el pago de los impuestos al comercio exterior, pero también para estimular la corrupción y la ineficiencia del gasto institucional en un estado con bajo nivel de gobernanza.

Para tal efecto, se sigue el modelo gravitacional de comercio exterior, el cual pone de manifiesto que el flujo comercial bilateral dependerá de la capacidad económica y la distancia geográfica de las partes. La técnica econométrica empleada es la frontera estocástica de producción (SFA) a fin de examinar como los siguientes parámetros influyen en el incremento o disminución de las importaciones: el número de servidores

públicos, la eficiencia de las sanciones pecuniarias y el gasto público del Ecuador, así como las implicaciones que tiene el idioma, el sistema legal y las diferencias de gobernabilidad y el flujo comercial entre el Ecuador y sus principales socios comerciales.

En concreto, con este último capítulo se pretende señalar que además de la necesidad que existe de ajustar la tasa arancelaria a un nivel impositivo óptimo (capítulo 2) y evitar las complejidades del sistema tributario aduanero al mínimo posible (capítulo 3), para mejorar la capacidad de la recaudación aduanera en el Ecuador es importante:

- Eliminar barreras económicas y tecnológicas que limiten poner en disposición de la ciudadanía mayores recursos de información estadística, como por ejemplo la identificada mediante el Art. 2 de la Resolución SENAE-DGN-2013-0299-RE del Servicio Nacional de Aduana del Ecuador, con fecha 9 de agosto de 2013, relacionada con el cobro de solicitud de información estadística. Para evaluar la eficiencia de las Administraciones Tributarias es clave contar con información periódica sobre multas y sanciones, porcentajes de auditorías realizadas post despacho, etc.
- Fortalecer los índices de gobernabilidad del país: Voz y Rendición de cuentas (VA), Estabilidad Política (PS), Efectividad del Gobierno (GE), Calidad regulatoria (RQ), Estado de Derecho (RL) y Control de la Corrupción (CC)
- Propiciar acuerdos de intercambio de información con fines de evasión aduanera, en especial con países vecinos y aquellos caracterizados por un alto grado de secreto financiero.

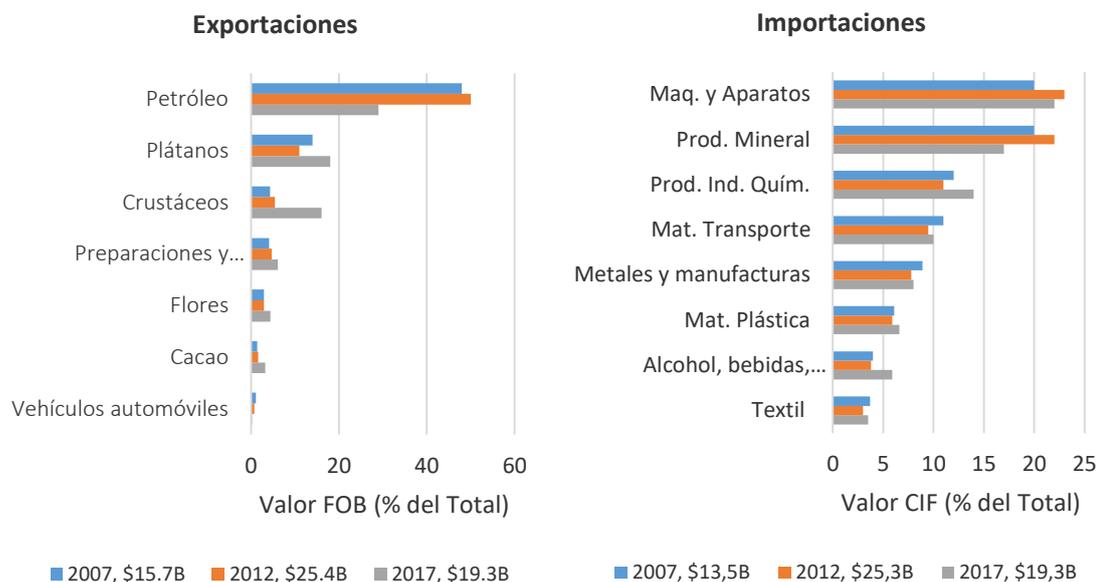
En las siguientes secciones se explica con un mayor detalle el marco teórico y la estrategia que se aborda para estimar el modelo gravitacional de importaciones mediante el enfoque de Análisis de Frontera Estocástica. Posteriormente, se continúa con el análisis de los resultados obtenidos y un resumen de los principales hallazgos.

4.1.1 Revisión de la Literatura

4.1.1.1 El Comercio Exterior en el Ecuador

El comercio exterior representa para el Ecuador un importante componente de su PIB (42.2 % del PIB, 2017, BM), las exportaciones están compuestas principalmente por bienes primarios, predominando el petróleo, seguido de los bienes agropecuarios como las bananas, crustáceos, procesados de pescado y flores. Entre las importaciones se destaca las materias primas y los bienes de capital, tales como maquinarias, productos minerales, químicos y vehículos de transporte. (Ver figura 7)

Entre el año 2007 y 2017, el valor de las exportaciones de bienes creció de un 23%, y las importaciones en 43% (ver figura 34). De acuerdo al Informe sobre Examen de las Políticas Comerciales de la OMC, año 2019, el retroceso de las exportaciones para los años 2009, 2015 y 2016, se suscita por la caída de los precios internacionales del petróleo, mientras que la débil demanda interna y el efecto de salvaguardia aplicada en esos años influyen en la disminución de las importaciones.

Figura 34. Principales bienes exportados e importados del Ecuador: 2007, 2012 y 2017

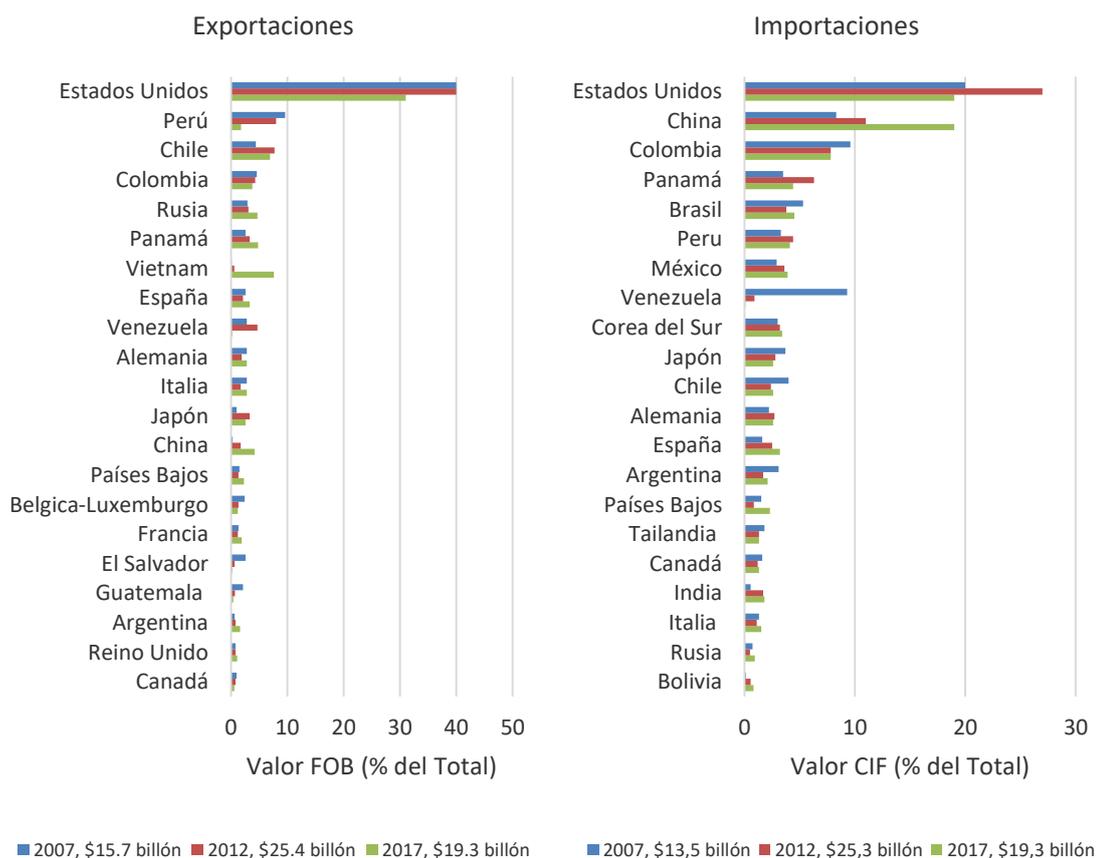
Fuente: Elaboración propia con datos del Observatorio de Complejidad Económica, OEC <https://oec.world/>

El principal destino de las exportaciones del Ecuador son los Estados Unidos, que en 2017 representaron el 31% de las exportaciones totales, frente con un 40% en 2007, otros mercados importantes son Perú, Chile, Colombia, Rusia, Panamá y los Países de la Unión Europea, que absorbieron juntos aproximadamente un 36.3% de las exportaciones totales en 2017, versus un 37.5% en 2007. Adicionalmente, se destaca el ritmo creciente de las exportaciones hacia destinos asiáticos como Japón, Vietnam y China, pasando de un 1.42% (2007) a un 14.4% (2017) de las exportaciones totales.

En el caso de las importaciones, Estados Unidos y China lideran el ranking entre 2007 y 2017. A pesar de que Estados Unidos mantiene el liderazgo, las importaciones provenientes de China se han incrementado de 8.3% (2007) a 38.3% (2017) frente a las de Estados Unidos que vienen descendiendo paulatinamente de 20% (2007) a 19% (2017). Colombia, Panamá, Brasil y Perú se destacan también como principales

proveedores de mercancías para el Ecuador. Las importaciones provenientes de Venezuela han sufrido un fuerte revés durante el periodo de estudio, disminuyendo de 9.3% en 2007 a 0.09% en 2017 la participación total de importaciones (ver figura 35).

Figura 35. Exportaciones e Importaciones por país de destino o procedencia de las mercancías: 2007, 2012 y 2017



Fuente: Elaboración propia con datos del Observatorio de Complejidad Económica, OEC <https://oec.world/>

4.1.1.2 Modelo Gravitacional del Comercio

El modelo gravitacional de comercio exterior se encuentra inspirado en la ley de la gravitación universal de Newton (1687), quien describe que la fuerza de atracción entre dos objetos es proporcional a sus masas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que los separa. En analogía a lo anterior, la teoría se fundamenta

en señalar que el comercio entre dos países se intensifica cuando el ratio entre el tamaño de sus respectivas economías y la proximidad entre ellos es mayor.

La utilización de este modelo se expandió rápidamente en la literatura del comercio internacional desde que Tinbergen (1962) y Pöyhönen (1963) lo propusieron por primera vez para analizar y predecir los flujos comerciales bilaterales en Acuerdos Regionales. Más adelante, Anderson (1979) y Anderson y van Wincoop (2003) brindaron fundamentos teóricos al modelo para validar su utilización en ensayos empíricos. A lo largo del tiempo, el uso del modelo se ha sido extendido ampliamente sirviendo de base para dar lugar a nuevas teorías del comercio internacional como la de competencia imperfecta y retornos de escala planteada por Helpman y Krugman (1985).

Al modelo también es posible incorporar otras variables explicativas del comercio bilateral, como por ejemplo, la estructura de la demanda medida por la diferencia de ingreso per cápita (Linder, 1961), la población (Linneman, 1966); el costo de transporte de las mercancías (Armington, 1969); la existencia de frontera marítima (Radelet y Sachs, 1998); el tipo de cambio bilateral (Bergstrand, 1985); pasado colonial, área geográfica, frontera, moneda y lengua común (Frankel y Rose, 2002); proximidad institucional (Kaufmann y Kraay, 2002); calidad institucional (De Groot y otros, 2004); aranceles como barreras comerciales (Anderson y Van Wincoop, 2003); entre otras.

La ecuación básica del modelo de gravedad es la siguiente:

$$X_{ijt}, M_{ijt} = \alpha_0 \frac{PIB_{it}^{\alpha_1} PIB_{jt}^{\alpha_2}}{dist_{ijt}^{\alpha_3}} \quad (4.1)$$

Donde:

$\alpha_0 =$	una constante
$X_{ijt}, M_{ijt} =$	flujo comercial de exportación e importación entre el país i y el país j en el año t
$PIB_{it}^{\alpha_1}$ y $PIB_{jt}^{\alpha_2} =$	Producto Interno Bruto (PIB) del país i y j en el año t
$dist_{ijt}^{\alpha_3} =$	Distancia entre el país i y j en el año t
$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3 =$	Coefficiente de elasticidad del flujo comercial con respecto al PIB del país i, j y la distancia, según corresponda.

Usando logaritmo natural, la ecuación (4.1) también se puede expresar de la siguiente forma:

$$\ln(X, M)_{ijt} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(PIB)_{it} + \alpha_2 \ln(PIB)_{jt} + \alpha_3 \ln(dist)_{ijt} + \varepsilon_{ijt} \quad (4.2)$$

La nomenclatura de las variables es exactamente igual a la descrita para la ecuación (4.1), mientras que ε_{ijt} es el término de error. De acuerdo a la teoría, el PIB_i representa la capacidad económica del país importador para demandar un determinado bien o producto y PIB_j es un proxy de la capacidad de producción del país exportador, por tanto, se espera que $\alpha_1, \alpha_2 > 0$. La distancia entre el país importador y exportador sería un proxy de los costos de transporte, por lo que se espera que $\alpha_3 < 0$

Con motivo de las sólidas bases teóricas en que reposa el modelo gravitacional del comercio exterior su aplicación ha surgido en diversos estudios en América Latina para medir el nivel del intercambio comercial entre países y el impacto de diversos

aspectos de ámbito cultural, político o regional. Por ejemplo, Acosta, Calfat y Flores (2006) destacan la importancia de mantener un buen nivel de las infraestructuras a nivel productivo y logístico para ampliar el comercio en la región de la Comunidad Andina. Otro estudio más reciente para el caso ecuatoriano (Yaselga y Aguirre, 2017), también validan la teoría clásica del modelo gravitacional, concluyendo que los aspectos económicos, geográficos y de negociación comercial influyen en el flujo del comercio internacional del Ecuador.

En definitiva, existe una variedad de literatura a nivel nacional e internacional que emplea el modelo gravitacional como una herramienta de análisis del comercio bilateral.

4.1.1.3 Frontera Estocástica del Comercio

En la literatura se puede encontrar varios ensayos empíricos que abordan diferentes métodos para la estimación econométrica del modelo gravitacional, entre ellos se destaca, Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) para datos de sección transversal, Métodos Generalizados de Momentos (MGM), MCO con efectos fijos y aleatorios para datos de panel, Análisis de Frontera Estocástica (SFA) por el Método de Máxima verosimilitud (MV).

El propósito de esta sección es utilizar el método de SFA porque presenta la ventaja de permitir estimar en dos etapas continuas los siguientes parámetros:

- Una medida de eficiencia, entendida como el nivel de esfuerzo que realiza el país a través de la política comercial para evitar que las importaciones efectivas alcancen su máximo potencial importador.
- Los coeficientes de elasticidades de los factores que influyen positiva o negativamente para alcanzar la frontera de importación potencial.

En cuanto a la literatura, en el Apéndice L se incluye un resumen de las más recientes investigaciones que utilizaron el método de SFA para estimar la ecuación gravitacional de comercio, básicamente los estudios se han centrado en estimar el nivel de eficiencia de las exportaciones, y existe coincidencias en la utilización de las siguientes variables para determinar la frontera estocásticas de comercio: el PIB, la distancia (km), la tasa de cambio y otras variables dicotómicas como la lengua, la relación colonial, entre otras.

En cuanto a los efectos de la ineficiencia del comercio, se destaca las investigaciones de Deluna y Cruz (2014), quienes encontraron para el caso de Filipinas que el lenguaje común, el índice de libertad económica de la Fundación Heritage compuesto por 12 indicadores, entre ellos la transparencia, y la participación en acuerdos regionales como el APEC y ASEAN aumentan significativamente la eficiencia técnica de las exportaciones, mientras los costos de importación la disminuye. De otro lado, no encontraron ninguna evidencia significativa que el comercio entre Filipinas y países sin litoral afecte a la eficiencia de las exportaciones.

Por su parte, Nguyen, Pham y Heo (2019) estudian el comercio exterior de los Países Miembros de la Asociación de Naciones del Sureste Asiático (ASEAN), en el que

concluyen que la distancia institucional (governabilidad) y cultural entre países tiene un efecto negativo en la eficiencia, mientras que un alto puntaje en el índice de libre comercio de la Fundación Heritage y la eficiencia del periodo anterior impactan positivamente a la eficiencia del comercio.

4.1.2 Pregunta de Investigación e Hipótesis

La presente sección tratará de testear el efecto del gasto público en las importaciones, particularmente se explorará el efecto del gasto en bienes de capital.

Pregunta

¿Influye el nivel del gasto público en la capacidad importadora del Ecuador?

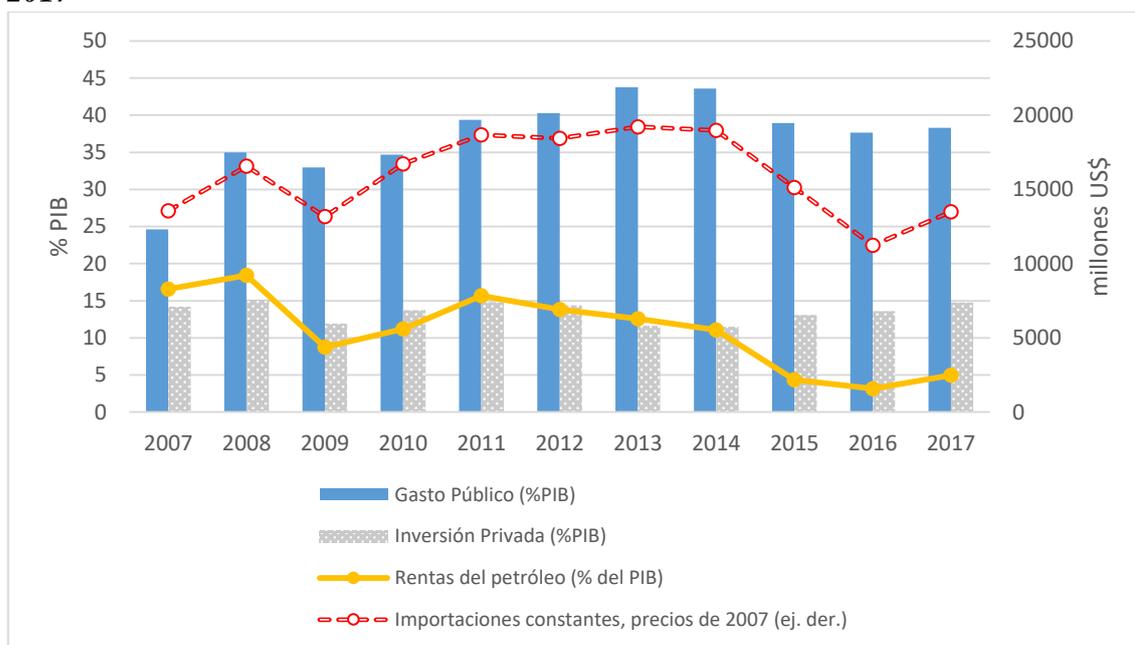
Hipótesis

De acuerdo a Corden y Neary (1982), los altos precios del petróleo desencadenan en una apreciación de los precios relativos de los factores productivos, los cuales resienten las exportaciones al mismo tiempo que incentivan las importaciones y la inflación. Durante el periodo 2007-2014 (ver figura 36), a excepción de la recesión económica mundial de 2009, el Ecuador experimentó un alza creciente del gasto público impulsada en gran parte por la escalada de los precios del petróleo.

En el periodo de estudio, el país tuvo una importante inversión en bienes de capital fijo, en promedio, igual a 25.1%. La inversión pública ha sido un fuerte componente del PIB, que incluso llegó a superar a la privada en 2013, 2014 y 2015. En el grupo de la muestra, la inversión pública representa, en promedio, el 11.5% del PIB mientras que la privada un 13.5% del PIB.

De acuerdo, a un Informe de la Secretaría Técnica Planifica Ecuador (SENPLADES)³⁹, el 88% de las compras públicas está mayoritariamente conformado por componente importado. De ahí, se estima que el gasto público pudo haber favorecido el crecimiento de las importaciones. La relación positiva entre el tamaño del gasto público del gobierno y el comercio exterior ha sido estudiada por Rodrik (1988), Funke y Nickel (2006), Benarroch y Pandey (2017), Konstantakopoulou (2018) en un escenario de libre comercio. En el presente caso se estudiará dicha relación, pero considerando, el escenario de una política proteccionista.

Figura 36. Gasto Público versus Inversión Privada (% del PIB) del Ecuador, 2007-2017



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos del Banco Central del Ecuador. Estadísticas Sector Real, Cuentas Nacionales, Matriz de Formación Bruta de Capital Fijo (FBKF) y Operaciones del Sector Público no Financiero (Base devengado) - porcentaje del PIB, Boletín Anuario No. 41

³⁹ Documento de Trabajo de SEMPLADES 'El rol de las compras públicas en el cambio de la matriz productiva del Ecuador', 2013. Recuperado el 5 de marzo de 2020, de <https://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/compras-publicas-88-importado.html>

4.2 Metodología empleada

Para responder a la pregunta de investigación se utilizará el modelo de la ecuación de gravedad para el comercio exterior, el cual se estimará usando una frontera estocástica de producción por el método propuesto por Battese y Coelli (1995), cuyo procedimiento de estimación se basa en el método de MV para un panel de datos compuestos por los principales países proveedores de mercancías importadas por el Ecuador entre 2007 y 2017.

En primer lugar, se determinará el nivel de eficiencia que tiene las importaciones, lo cual será un indicativo del nivel de esfuerzo que realiza la Administración Aduanera para el control de las importaciones. De acuerdo a la teoría clásica del SFA descrita en la sección 3.2, el esfuerzo es obtenido relacionando el valor de las importaciones potenciales y de las importaciones que reposan en las estadísticas nacionales de comercio exterior. Las importaciones potenciales se estimarán a través de la representación del valor máximo de importación que en un determinado tiempo podría obtenerse considerando ciertas variables económicas, barreras comerciales y distorsiones al comercio.

El método de estimación de la eficiencia técnica en modelos de frontera estocástica utilizando el procedimiento de Máxima Verosimilitud se realizará siguiendo el procedimiento QLIM (*qualitative and limited dependent variable model*) del paquete estadístico SAS/STAT®, ampliamente descrito por Goodwin, Ford y Chvosta (2018).

4.2.1 Estructura de Datos

Para testear la hipótesis especificada en la sección 4.1.2 se utilizará una estructura de datos del panel balanceado. Los datos de panel están conformados por observaciones de varias variables obtenidas durante un periodo de tiempo que transcurre entre 2007 y 2017 para 20 países que se constituyen como los principales proveedores de mercancías para el Ecuador.

Una de las razones para utilizar los datos de panel es la posibilidad de estudiar la dinámica del cambio en el tiempo de varios países que comercian con el Ecuador, situación que no puede observarse en los datos de sección transversal o de series temporales. Además, es posible tener en cuenta de manera explícita la heterogeneidad específica de las unidades en análisis.

4.2.2 Frontera Estocástica del Modelo Gravitacional del Comercio

El SFA es un método econométrico que estima una frontera de producción de la siguiente forma:

$$y_{it} = x_{it} + v_{it} - \mu_{it} \quad (4.3)$$

Donde y_{it} es el producto, x_{it} son todos los insumos, v_{it} es un término de error que captura factores exógenos y μ_{it} capta la ineficiencia técnica para un individuo i en el año t (Coelli y otros, 2003)

Análogamente a lo descrito por Kalirajan (2008), si se aplica logaritmo natural a la ecuación (4.3), la Frontera Estocástica de la ecuación Gravitacional para las importaciones puede ser representada como sigue:

$$\ln y_{ijt} = \alpha_0 + \sum \alpha_{1-n} \ln x_{ijt} + v_{ijt} - \mu_{ijt} \quad (4.4)$$

Donde $(\ln y_{it})$ es el logaritmo de las importaciones efectivas del país i (Ecuador) al país j (socio comercial). El término $(\sum \ln x_{it})$ es el logaritmo de una función de las variables que determinan el comercio potencial entre i y j . Por su parte, α_0 es una constante y α_{1-n} es un conjunto de vectores de parámetros a ser estimados. El subíndice t indica el periodo de tiempo.

El componente de error de la ecuación estaría dado por dos términos, (v_{ijt}) que capta el término de error aleatorio y (μ_{ijt}) que es el término de ineficiencia expresado con signo negativo porque la ineficiencia no podría ser mayor que la suma de los productos. Se asume que ambos son dos términos independientes entre sí e idénticamente distribuidos como variables aleatorias. El componente (v_{ijt}) se distribuye simétricamente $N(0, \sigma_v^2)$ mientras que (μ_{ijt}) es de una sola cola $|N(0, \sigma_u^2)|$ (Coelli, Rao y Battese, 1998)

Teniendo a cuenta a Battese y Coelli (1995), a partir de (μ_{ijt}) se puede explicar los efectos de la eficiencia como una función de factores explicativos, la ecuación es exactamente igual a la definida y explicada en la ecuación (3.6).

Finalmente, la eficiencia del país i en el tiempo t con respecto al comercio bilateral con el país j , se resume como sigue:

$$ET_{ijt} = \exp(-\mu_{ijt}) = \exp(\delta Z_{ijt} + W_{ijt}) \quad (4.5)$$

En tal sentido, la eficiencia técnica es una medida que representa la diferencia entre las importaciones potenciales y las efectivas, su valor varía entre 0 y 1. Si el valor es igual a 1, significa que el valor de las importaciones observado es igual al valor de las importaciones potencial y no hay ineficiencia. Por el contrario, si esta medida es mayor o igual a 0 pero menor que 1 ($0 \leq ET_{ijt} < 1$), esto indica la presencia de ineficiencia.

El método de máxima verosimilitud puede utilizarse para estimar la frontera estocástica del modelo de gravedad.

4.3 Análisis Empírico

Una vez especificado el modelo gravitacional de comercio y el SFA como método de estimación, se explicará a continuación las variables consideradas para la construcción de la ecuación gravitacional del comercio para el caso del Ecuador, así como la fuente de datos.

En esta sección se motivará primero la selección del conjunto de variables para determinar la frontera estocástica de importaciones, para luego explicar los factores que influyen a que el país no alcance las importaciones potenciales, entendido como la ineficiencia o el grado de esfuerzo para controlar las importaciones.

4.3.1 Construcción del Modelo

Ecuación Gravitacional de Importaciones

El siguiente análisis empírico abarca los principales veinte (20) países por los cuales el Ecuador ha importado mercancías entre 2007 y 2017, siendo estos los siguientes, descritos de forma descendente conforme su valor FOB de importaciones: Estados Unidos, China, Colombia, Panamá, Perú, Brasil, Corea del Sur, México, Japón, Chile,

Alemania, Argentina, España, Italia, Países Bajos, India, Tailandia, Canadá, Rusia y Bolivia. Los mencionados países representan en promedio el 86% del valor total del mercado proveedor para el Ecuador. Existen un total de 220 observaciones para un panel de datos balanceado.

Se parte de la ecuación (4.4) y (4.5) para construir el modelo empírico utilizado para estimar las importaciones potenciales del Ecuador y los factores que afectan a la misma, el cual sigue la siguiente especificación:

$$\begin{aligned} \ln(M)_{ijt} = & \alpha_0 + \alpha_1 \ln(PIB)_{it} + \alpha_2 \ln(PIB)_{jt} + \alpha_3 \ln(distw)_{ijt} \\ & + \alpha_4 \ln(TA)_{ijt} + \alpha_5 \ln(IP)_{ijt} + \alpha_6 \ln(Gap_under)_{ijt} \\ & + \alpha_7 \ln(Gap_over)_{ijt} + \alpha_8 \ln(dist_inst)_{ijt} + v_{ijt} \\ & - \mu_{ijt} \end{aligned} \quad (4.6)$$

Donde:

\ln = Logaritmo natural

i = País importador, Ecuador

j = País exportador, uno de los 20 socios comerciales especificados arriba.

α_0 = constante

$\alpha_{1...8}$ = coeficientes de elasticidad a ser estimados

t = 2007... 2017

$\ln(M)_{ijt}$ = Valor FOB de las mercancías importadas por el país i y provenientes del país j en el tiempo t , a precios actuales y en millones de US\$

$\ln(PIB)_{it}$ = Producto Interno Bruto nominal del país i en el tiempo t , en millones de US\$

$\ln(PIB)_{jt} =$	Producto Interno Bruto nominal del país j en el tiempo t , en millones de US\$
$\ln(distw)_{ijt} =$	Distancia ponderada entre el país i y j , calculada por la fórmula desarrollada por Head and Mayer (2002)
$\ln(TA)_{ijt} =$	Tasa arancelaria promedio ponderada efectivamente aplicada al país j por i en un año t , en porcentaje.
$\ln(IP)_{ijt} =$	Índice de nivel de Precio del país i con respecto al país j .
$\ln(Gap_under)_{ijt} =$	Subvaloración, medida como una discrepancia de las estadísticas oficiales de comercio entre el país i y j
$\ln(Gap_over)_{ijt} =$	Sobrevaloración, medida como una discrepancia de las estadísticas oficiales de comercio entre el país i y j
$\ln(dist_inst)_{ijt} =$	La diferencia absoluta entre los indicadores del país j y i para medir la buena gobernanza del Banco Mundial, en el año t .
$v_{ijt} =$	Error aleatorio, independiente e idénticamente distribuido a lo largo del tiempo $N(0, \sigma_v^2)$ <i>i. i. d.</i> , independiente de μ_{it} y de las variables explicativas del modelo
$\mu_{ijt} =$	Ineficiencia técnica, término no negativo, independiente e idénticamente distribuido a lo largo del tiempo $N(0, \sigma_u^2)$ <i>i. i. d.</i> , truncado positivamente y que puede estar correlacionado con las variables explicativas

Factores que afectan la eficiencia de las importaciones

Una vez obtenido los puntajes de eficiencia aplicando el modelo propuesto en la ecuación (4.6), el modelo en cuestión para estimar los factores que determinan una mejora o empeoramiento de la eficiencia de las importaciones es el siguiente:

$$\mu_{ijt} = \delta_0 + \delta_1 (m_total)_{ijt-1} + \delta_2 (gcap_pib)_{it} + \delta_3 (inv_pri_pib)_{it} + \delta_4 (gch_pib)_{it} + \delta_5 (xi_pib)_{it} + \epsilon_{ijt} \quad (4.7)$$

$\delta_0 =$	Constante
$\delta_1 \dots \delta_5 =$	Coefficientes de elasticidades de la variable dependiente (μ_{ijt}) con respecto a la variable independiente.
$(m_total)_{ijt-1} =$	Valor de las importaciones según país de procedencia, expresado como porcentaje del total de las importaciones del país i en el año t , retardada un año.
$(gcap_pib)_{it} =$	Gasto capital como porcentaje del PIB del país i en el año fiscal t
$(inv_priv_pib)_{it} =$	Gasto de inversión privada como porcentaje del PIB del país i en el año fiscal t
$(gch_pib)_{it} =$	Gasto de consumo final de los hogares como porcentaje del PIB del país i en el año t
$(xi_pib)_{it} =$	Valor FOB de las exportaciones de bienes como porcentaje del PIB del país i en el año t
$\epsilon_{ijt} =$	termino de error aleatorio

Existe una tradición de incorporar en los modelos de gravedad del comercio variables binarias que hagan cuenta de las barreras geográficas (frontera común, ausencia litoral), culturales (lengua común, religión, colonia) o políticas (acuerdos comerciales) como limitantes del comercio. Sin embargo, la introducción de estas variables en la especificación del modelo gravitacional dependerá de los objetivos de la investigación

debido al riesgo que se corre de sobresaturar el modelo con variables que no tengan mayor relevancia o puedan brindar resultados espurios.

A modo de reseña, actualmente es cuestionada la hipótesis que la lengua influya en el comercio bilateral entre dos países, ya que este tipo de barrera es normalmente superada con la utilización del inglés, el cual se ha convertido en el idioma predominante de los negocios. Iguales cuestionamientos se pueden alcanzar con los acuerdos comerciales, por ejemplo, Estados Unidos es el principal destino de las exportaciones ecuatorianas, y entre ambos aún no opera ningún acuerdo comercial.

Por otro lado, Baldwin y Taglioni (2006) advierten sobre la posibilidad de obtener resultados espurios con la incorporación de variables dicotómicas o ficticias invariantes en el tiempo, como por ejemplo: lengua, religión, colonia, frontera común, etc.; las cuales si bien reducen el sesgo de correlación en la serie transversal, no consiguen igual resultado para la correlación de la serie temporal. Un problema semejante es posible ocurra si en el modelo se introducen variables ficticias que no varíen suficientemente en el tiempo.

Por lo dicho, en base al principio de parsimonia se obviará la incorporación de variables de tipo cultural, geográfica o de política comercial, por considerarse que no condicionan la realidad del comercio internacional ecuatoriano, y más aún, no constituyen el objetivo de esta investigación.

4.3.2 Fuente de Datos

La variable dependiente del modelo gravitacional $\ln(m)_{ijt}$ es el logaritmo del valor FOB de las importaciones con cada uno de sus principales socios comerciales entre los años 2007 y 2017, según el reporte del Banco Central del Ecuador⁴⁰.

De acuerdo a De Benedictis y Taglioni (2011) es preferible utilizar un PIB nominal si se trabaja con un flujo comercial a precios actuales, a fin de evitar resultados espurios al deflactar los precios. El PIB nominal de cada uno de los socios comerciales $\ln(PIB)_{jt}$ y del Ecuador $\ln(PIB)_{it}$ se encuentra disponible en la base de datos del Banco Mundial y son una medida proxy del tamaño de la oferta y demanda del mercado. Por lo tanto, a mayor oferta de bienes por parte del país j y una mayor capacidad económica para la compra del país i se espera que las importaciones por parte de ' i ' crezcan.

La distancia ponderada $\ln(distw)_{ijt}$ es una medida proxy de los costos de transporte entre el país i y j (Morgenroth, 2009), a mayor costo de transporte menor importaciones, por lo dicho se espera una relación inversamente proporcional entre la distancia y las importaciones. El dato es posible obtenerlo de la fuente de datos del Centro de Estudio e Investigación en Economía Internacional de Francia (CEPII). El CEPII calcula la distancia ponderada utilizando la fórmula desarrollada por Head and Mayer (2002), la cual considera la distancia geográfica entre las dos ciudades más aglomeradas

⁴⁰ Boletín Anuario-Banco Central del Ecuador, disponible en <https://www.bce.fin.ec/index.php/component/k2/item/327-ver-bolet%C3%ADn-anuario-por-a%C3%B1os>

del país i y j , ponderando esa distancia por el ratio de la población de la ciudad i y j en el total de su respectiva población.

La tasa arancelaria promedio ponderada $ln(TA)_{it}$ es una medida proxy del nivel de barrera comercial que mantiene el Ecuador con respecto a sus diferentes socios comerciales. El índice se calcula de la siguiente manera:

$$TA_{ijt} = \frac{EAV_{\text{máx. } i,j,t} - EAV_{\text{pp } i,j,t}}{EAV_{\text{máx. } i,j,t} - EAV_{\text{mín. } i,j,t}} \times 100 \quad (4.8)$$

Donde EAV es el equivalente *ad valorem*, una medida obtenida directamente de la base de datos de *Market Access Map* de la ITC y utilizada para comparar el efecto de los aranceles específicos, mixtos, compuestos o variables, aranceles cuota y medidas *anti-dumping* como si fueran un solo arancel. El subíndice ‘máx.’ y ‘mín.’ representa el máximo y mínimo nivel de EAV, mientras que el subíndice ‘pp’ se refiere al EAV promedio ponderado que el Ecuador aplica efectivamente al respectivo socio comercial en el año t . Se estima que a mayor barrera comercial menor será el comercio bilateral (Anderson y Van Wincoop, 2003).

El índice de nivel de precio comparativo $ln(IP)_{ijt}$ teniendo como referencia el valor del indicador para los Estados Unidos=1 es un dato que se encuentra disponible en la base de datos económica del Banco Mundial, el mismo se ha construido como un ratio que relaciona el factor de conversión de la paridad del poder adquisitivo (PIB) al cociente de tipo de cambio del mercado del país i con el país j . De tal forma, que se convierte en un indicativo del poder de compra del Ecuador en el mercado extranjero. Así, por ejemplo, un incremento de este índice podría interpretarse como un mayor poder de

compra del Ecuador en el mercado interno del país j , lo cual incentiva las importaciones y por otro lado desalienta las exportaciones (Frankel y Rose, 2002).

La discrepancia en los registros estadísticos de comercio exterior entre el Ecuador y sus socios comerciales se introduce como una variable proxy de la evasión aduanera (EV) por subvaloración $\ln(Gap_under)_{ijt}$ y sobrevaloración $\ln(Gap_over)_{ijt}$, se considera que la subvaloración impacta de forma negativa a la frontera potencial de importación, mientras que la sobrevaloración lo hace de manera positiva.

Este indicador se construye siguiendo a Fisman y Wei (2004), es decir, expresado como la diferencia del logaritmo del valor FOB de las exportaciones del país j (copia espejo), obtenida de la herramienta Trade Map del Centro de Comercio Internacional (CCI), y el logaritmo del valor FOB de las importaciones registradas en la base de datos de comercio exterior del Banco Central del Ecuador:

$$EV = \ln(\text{exportaciones FOB})_{ijt} - \ln(\text{importaciones FOB})_{ijt} \quad (4.9)$$

$$Gap_over = EV < 0; \quad Gap_under = EV > 0$$

La variable $\ln(Gap_under)_{ijt}$ es reemplazada por un cero en los periodos de tiempo donde el resultado de la operación matemática de la ecuación (4.9) es un número menor a cero, dado que se presume que no hay evidencia de una subvaloración de las importaciones. La misma lógica se aplica para el caso de la variable $\ln(Gap_over)_{ijt}$, la cual tendrá un valor igual a cero para los periodos de tiempo donde el resultado de la operación matemática de la ecuación (4.9) sea igual a un número mayor a cero.

Se ha excluido del cálculo del índice de la evasión aduanera (EV) los siguientes productos: monedas (cód. SA 7118.90), minerales, escorias y cenizas (cód. SA 26), combustibles y aceites minerales (cód. SA 27), reactores nucleares, calderas (cód. SA 84), aviones (cód. SA 88), barcos (cód. SA 89), armas y municiones (cód. SA 93) y objetos de arte o antigüedad (cód. SA 97) porque podría ocasionar resultados imprecisos ya que el comercio de estos bienes suele presentar el carácter de reservado o muchas veces el origen o procedencia es incierto, como el caso de los bienes derivados del petróleo (Jean, Mitaritonna y Vatan, 2018).

Existe evidencia empírica a favor que los países con un buen nivel de gobernanza comercian mucho más que los países con un bajo nivel de gobernanza (Wei, 2000; Ades y Di Tella, 1999; Islam y Montenegro, 2002; Beugelsdijk y otros, 2004), la explicación estaría dada en los costos de transacción, países que presentan mejores niveles de calidad institucional y transparencia constituyen un mejor espacio para hacer negocios involucrando menos riesgos para los inversores, convirtiéndose en potenciales mercados de exportación de bienes o servicios. De forma antagónica, países con bajos niveles de gobernanza estarán condicionados a realizar un mayor nivel de importaciones por el bajo nivel de inversión en la cadena productiva local.

En este ensayo, se utilizará la distancia institucional $\ln(dist_inst)_{ijt}$ como una medida del impacto que tiene los costos de transacción en las importaciones, la cual será calculada como la diferencia absoluta entre cada uno de los indicadores de buena gobernanza del país i y j , así también se dará a cada indicador igual peso de importancia en la medida de distancia institucional.

Los seis indicadores de la buena gobernanza del Banco Mundial son: 1.-Voz y Responsabilidad, 2.- Estabilidad Política, 3.- Efectividad del Gobierno, 4.-Calidad Reguladora, 5.-Estado de Derecho y 6.- Control de la Corrupción. En tal sentido, se espera que mientras mayor sea la distancia entre los niveles de gobernanza del país *Ecuador* con respecto a sus socios comerciales mayor sean las importaciones.

El comercio internacional está supeditado a *shocks* externos, los cuales pueden repercutir en el incremento o disminución de los bienes comerciados, sin embargo, el efecto de estos *shocks* podría no ser inmediato debido a las imperfecciones del mercado, por lo cual es razonable pensar que el nivel de comercio que tiene un país en un año está relacionado con el nivel de comercio que tendrá en el año siguiente. En consecuencia, la variable que mide la importación de bienes según el país de procedencia como una proporción total de la importación de bienes del país *i*, retardada un año $(m_total)_{ijt-1}$, se incluye como un factor explicativo y de efecto positivo en la eficiencia de las importaciones.

Por último, se incluirá la variable independiente de interés que es el gasto como factor explicativo de la ineficiencia, se la representará como la suma de todos los gastos, sean estos: gastos de consumo final de los hogares $(gch_pib)_{it}$, gastos de bienes de capital o inversión pública $(gcap_pib)_{it}$, gastos de inversión privada $(inv_pri_pib)_{it}$, y las exportaciones $(xi_pib)_{it}$.

Adicionalmente, se descompondrá el gasto público $(gp_pib)_{it}$ en gasto corriente $(gcorr_pib)_{it}$ y de capital $(gcap_pib)_{it}$, para analizar su efecto en las importaciones.

4.3.3 Resultados

Una vez que mediante la ecuación 4.5 y 4.6 se han especificado las variables que se utilizaran para la estimación del modelo econométrico, se presenta en la tabla 15 el reporte del análisis descriptivo de las mismas:

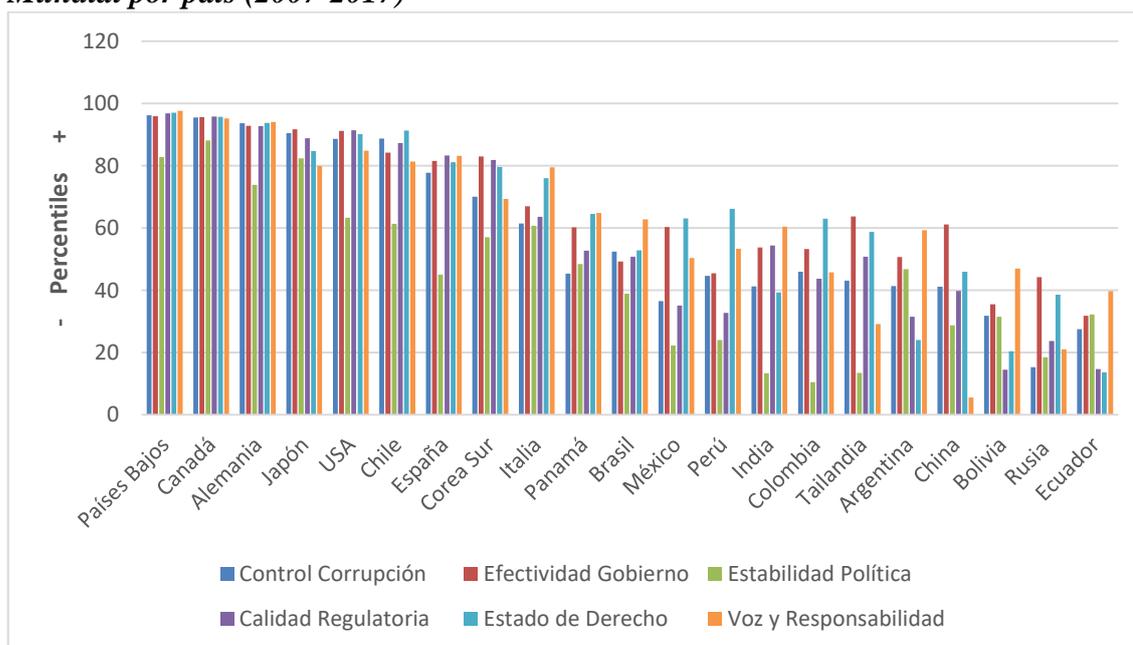
Tabla 15. Resumen de los Estadísticos Descriptivos de las Variables utilizadas en el modelo

Variable	Unidad	Media Aritmética	Desviación Estándar	Valores Extremos	
				Mínimo	Máximo
(m)i	Millones US\$	850,0862318	1.219,78	7,9766710	8.378,62
(PIB)i	Millones US\$	82.947,87	18.173,17	51.007,78	104.295,86
(PIB)j	Millones US\$	2.446.556,54	383.5951,34	13.120,18	19.485.393,85
(TA)ij	1-100 %	74,1993516	18,6045877	23,3403359	98,4148577
(Distw)ij	-	8.201.02	5.651,52	980,4124000	18.665,23
(IP)ij	Estados Unidos =1	0,8568290	0,3649530	0,3640170	2,0719270
(ln_gap_over)ij	Millones US\$	-0.1333943	0,1873482	-1,0236826	0
(ln_gap_under)ij	Millones US\$	0,0351860	0,1954918	0	2,2600000
(Dist_Inst) ij	0-600	204,1748104	135,5632920	29,5449700	445,8423240
(m_total_1) ij	total importado	0,0425906	0,0573708	0,000348514	0.3196170
(gp_pib) ij	% PIB	37,06954	5,26189	24,12465	43,73743
(gcorr_pib) it	% PIB	25,63448	3,21998	17,56802	28,49985
(gcap_pib) it	% PIB	11,43506	2,35244	6,55663	15,37967
(inv_pri_pib) it	% PIB	13,5333297	1,2661097	11,5000000	15,1628893
(gch_pib) it	% PIB	61,26323	1,69526	58,99387	65,09062
(xi_pib) it	% PIB	24.11655	4.31737	16.80814	30.46879

Fuente: Ver sección 4.3.2. Nota: n=220; i= Ecuador como país importador; j= país exportador; t= 2017-2017

Un punto a destacar del análisis de las estadísticas descriptivas de las variables del modelo es que el Ecuador dista mucho de una ejemplar puntuación de los indicadores de Buena Gobernanza del Banco Mundial con respecto a sus socios comerciales. Un resumen del promedio del ranking dentro del periodo de estudio (2007-2017) es posible observarse en la figura 37, situándose el Ecuador, en promedio, en una de las últimas puntuaciones del ranking.

Figura 37. Promedio General de los Indicadores de Buena Gobernanza del Banco Mundial por país (2007-2017)



Fuente: Elaboración propia a partir de los Indicadores Mundiales de Buen Gobierno - Banco Mundial

4.3.3.1 Estimación del Modelo

En la tabla 16 se presentan los resultados empíricos basados en la ecuación 4.6 y 4.7 discutidas en la sección 4.3.1. Estos resultados se han estimado utilizando el

procedimiento qualitative and limited dependent variable model (PROC QLIM) del software SAS/STAT®, el cual utiliza el método de Máxima Verosimilitud para estimar el modelo de frontera estocástica de producción sugerida por Battese y Coelli (1988). El software utiliza el algoritmo Quasi-Newton para optimizar la función de verosimilitud.

El término de error compuesto ha sido modelado con una distribución media normal (half normal), v_{ijt} es *i. i. d* $N(0, \sigma_v^2)$ y μ_{ijt} es *i. i. d.* $N^+(0, \sigma_u^2)$, siendo v_{ijt} y μ_{ijt} independiente uno de otro. Por su parte, para la función del modelo de las variables explicativas de la ineficiencia, se asume una distribución truncada para μ_{ijt} , siguiendo el trabajo propuesto por Battese y Coelli (1995).

Todos los coeficientes de los parámetros del modelo de frontera estocástica y de ineficiencia (tabla 16 y 17) son estadísticamente significativos y tienen los signos esperados. $_Sigma_v$ es la desviación estándar del término v_{it} y tiene un valor igual a 0,518768, mientras que $_Sigma_mu$ es la desviación estándar de la ineficiencia, su valor es igual a 0.784402, ambos términos tienen un alto nivel de significancia ($<.0001$).

El efecto de la ineficiencia del modelo es igual a $\gamma = \sigma_\mu^2 / (\sigma_v^2 + \sigma_\mu^2) = 0,69570535$, es decir el 70% de la variabilidad de los residuos del modelo se explica por la ineficiencia con un nivel significativo mayor al 95%.

Tabla 16. Estimación de los parámetros de la Frontera Estocástica de Importación por MV

Parámetro	DF	Estimador	Error Estándar	Valor t	Aprox. Pr > t
Variable dependiente ln_m, asumiendo una distribución half-normal para μ_{it}					
ln_PIB_m	1	0.646288	0.092100	7.02	<.0001

ln_PIB_x	1	0.577506	0.045549	12.68	<.0001
ln_TA	1	-0.378763	0.209619	-1.81	0.0708
ln_distw	1	-0.918892	0.072829	-12.62	<.0001
ln_ip	1	0.882547	0.191160	4.62	<.0001
ln_gap_over	1	0.918585	0.271821	3.38	0.0007
ln_gap_under	1	-1.363541	0.242541	-5.62	<.0001
ln_Dist_Inst	1	0.299718	0.065727	4.56	<.0001
_Sigma_v	1	0.518768	0.092600	5.60	<.0001
_Sigma_u	1	0.784402	0.188209	4.17	<.0001

Tabla 17. Estimación de los parámetros de los Factores Explicativos de la Eficiencia de las Importaciones por MV

Parámetro	Variable dependiente Eficiencia, asumiendo una distribución truncada para μ_{it}									
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)					
	Estimador (error estándar)	Aprox Pr > t	Estimador (error estándar)	Aprox Pr > t	Estimador (error estándar)	Aprox Pr > t	Estimador (error estándar)	Aprox Pr > t	Estimador (error estándar)	Aprox Pr > t
Intercepto	0.359894 (0.066552)	<.0001	0.389898 (0.077174)	<.0001	-	-	-	-	-	-
m_total_1	0.012309 (0.001922)	<.0001	0.012322 (0.001917)	<.0001	0.012388 (0.001903)	<.0001	0.012388 (0.001909)	<.0001	0.012292 (0.0018822)	<.0001
gp_pib	0.004829 (0.001767)	0.0063	-	-	-	-	-	-	-	-
gcorr_pib	-	-	0.001589 (0.004590)	0.7291	-0.003827 (0.005258)	0.4667	-	-	-	-
gcap_pib	-	-	0.009463 (0.006316)	0.1341	0.024365 (0.007438)	0.0011	0.019411 (0.003003)	<.0001	0.015234 (0.003918)	0.0001
inv_pri_pib	-	-	-	-	0.026430 (0.004951)	<.0001	0.023365 (0.002608)	<.0001	0.011772 (0.008236)	0.1529
gch_pib	-	-	-	-	-	-	-	-	0.002261 (0.002141)	0.2909
xi_pib	-	-	-	-	-	-	-	-	0.002773 (0.002310)	0.2300
_Sigma	0.135803 (0.006797)	<.0001	0.135619 (0.006786)	<.0001	0.134869 (0.006751)	<.0001	0.135049 (0.006761)	<.0001	0.133970 (0.006692)	<.0001

En la tabla 18 se presenta el resumen de ajuste estadístico para el modelo de la frontera estocástica de las importaciones del Ecuador y el modelo de los factores que afectan la eficiencia, en el modelo se utilizan un total de 220 observaciones y el valor del término Verosimilitud log es de -232,34292 y 208.58336, respectivamente. Al igual que los criterios de Información Bayesiano (AIC) y el de Schwarz, el valor logarítmico de la verosimilitud por sí solo no tiene significado para el ajuste del modelo, sin embargo, se utiliza para realizar comparaciones entre modelos y seleccionar el mejor. A tratarse el logaritmo de la verosimilitud de la suma de los logaritmos de las probabilidades individuales de las variables que conforman el modelo, el menor valor del término Verosimilitud log indicará la función del modelo que mejor se ajusta. En el presente caso se trabaja con variables discretas y continuas, es por eso que no siempre el término Verosimilitud log presentará un signo negativo (Goodwin y otros, 2018).

Lambda es la relación entre la desviación estándar del término de ineficiencia y la desviación estándar del término de error aleatorio, ($\lambda = \mu_{ijt}/v_{ijt} = 1.51205$), por lo que se puede suponer que la estimación del modelo por el método de SFA tiene un buen ajuste al poderse rechazar la hipótesis nula (H_0) de que $\lambda=0$

Tabla 18. Resumen del ajuste del modelo de Frontera Estocástica de Importación y los factores explicativos de la ineficiencia

Variable	Media	Error Estándar	Tipo
ln_m	6.125168	1.145964	Frontier (Prod) half normal
Número de variables endógenas			1
Variable endógena			Ln_m
Número de observaciones			220
Verosimilitud log			-232.34292
Gradiente absoluto máximo			1.34384E-6
Número de iteraciones			21
Método de optimización			Quasi-Newton
AIC			484.68583
Criterio de Schwarz			518.62211
Sigma			0.94043
Lambda			1.51205

Variable	Media	Error	Tipo	Límite	Límite
TE1	0,588689	0,149995	Truncated	0	1
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Número de variables endógenas	1	1	1	1	1
Variable endógena	TE1	TE1	TE1	TE1	TE1
Número de observaciones	220	220	220	220	220
Verosimilitud log	132.36825	132.65994	133.99722	133.73265	135.20938
Gradiente absoluto máximo	5.14518E-6	3.06997E-6	0.0008032	0.0009772	0.0002935
Número de iteraciones	8	8	9	8	10
Método de optimización	Quasi-Newton	Quasi-Newton	Quasi-Newton	Quasi-Newton	Quasi-Newton
AIC	-256.73651	-255.31987	-257.99444	-259.46531	-258.41876
Criterio de Schwarz	-243.16200	-238.35173	-241.02631	-245.89080	-238.05700

En el Apéndice N y O se presenta el grado de correlación de las variables utilizadas en el modelo y en el Apéndice P se muestra el test de normalidad residual que da indicios que los residuos presentan una distribución normal.

4.3.3.2 Discusión

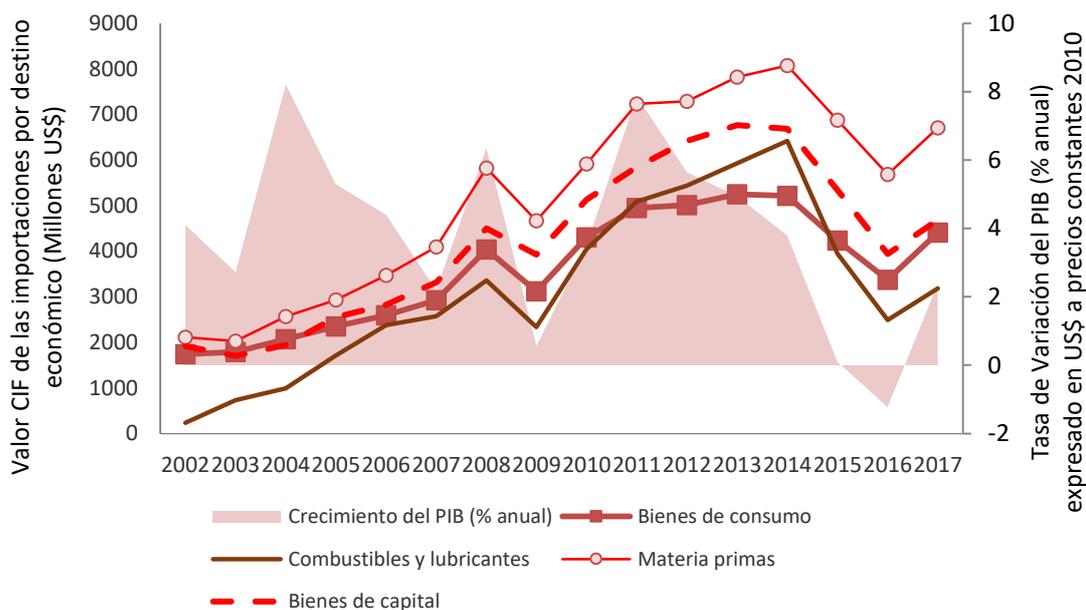
Una vez especificado en la tabla 16 y 17 los resultados de los coeficientes estimados de las variables que determinan la frontera de importación potencial y la ineficiencia, se discutirá a continuación las evidencias empíricas halladas:

Frontera de Importación Potencial

El PIB del Ecuador y sus socios comerciales tienen un impacto positivo en el crecimiento de las importaciones. En el periodo de estudio (2007-2017) se identifica que un incremento en promedio de 1% del PIB en el Ecuador impacta en el crecimiento de sus importaciones en un 0.57%, similarmente, un incremento de 1% de la capacidad productiva de los socios comerciales alienta las exportaciones en un 0.64%.

Por tanto, se encuentra evidencia a favor de la teoría económica de Khan (1975), quien señala que el crecimiento económico tiene un efecto positivo en la capacidad importadora de un país, de hecho, estima que es el PIB que influye en el nivel de las importaciones, y no al revés. En ese sentido, se puede observar en la figura 38 como la importación de bienes de capital, indicativo de la industrialización del país, presenta un auge al tiempo que el país experimenta un crecimiento económico.

Figura 38. Importaciones CIF por destino económico versus Tasa de Variación del PIB (% anual)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco Central del Ecuador. Boletín Trimestral de la Balanza de Pagos No. 64

La tasa arancelaria promedio ponderada efectivamente aplicada (%) y la distancia ponderada que tiene el Ecuador frente a sus socios comerciales frena el ritmo de las importaciones en promedio un 0.38% y 0.92%, respectivamente. Por lo cual, existe evidencia empírica a favor de que las barreras comerciales juega un papel importante en el decrecimiento de las importaciones. Sin embargo, cabe destacar que el coeficiente de elasticidad de las importaciones con respecto a la distancia, lo cual es un indicativo de mayores costos de transporte y tiempo, impacta 2.4 veces más que las barreras arancelarias en el descenso de las importaciones.

El índice de nivel de precios comparativo (IP) (Estados Unidos=100), el cual es una medida de la diferencia relativa del precio de bienes y servicios del Ecuador con respecto a su socio comercial, tiene un impacto positivo y directamente proporcional con las importaciones, es así que, durante el periodo de estudio, *ceteris paribus*, un

incremento del 1% del poder de compra del dólar con respecto al mercado extranjero repercute en el alza de las importaciones ecuatorianas en un 0.882547%.

La economía ecuatoriana se encuentra dolarizada, por lo cual conforme a la teoría económica es de esperarse que cualquier apreciación del dólar abaratará las importaciones al mismo tiempo que encarecerá las exportaciones, un riesgo que la economía ecuatoriana debe asumir y prever, así como el riesgo que otras economías enfrentan con la inflación al depreciarse su moneda nacional.

La subvaloración y la sobrevaloración, medida como una brecha de discrepancia entre las estadísticas oficiales del Ecuador y sus respectivos socios comerciales, tienen el efecto esperado en el flujo de las importaciones. Si se analiza en términos de elasticidad, un incremento del 1% de la subvaloración impactó, aproximadamente, en la disminución de las importaciones en un 1.36%, siendo éste el coeficiente de elasticidad de mayor impacto en el modelo de frontera estocástica de producción. A contrario sensu, el crecimiento de la sobrevaloración en 1%, en promedio, afectó en el aumento de las importaciones en 0.92%. En tal sentido, existe evidencia empírica para afirmar que la tergiversación de precios es un fenómeno latente y de impacto en el periodo de estudio.

Por lo que concierne a la distancia institucional, tiene un impacto positivo sobre el flujo de importaciones, es decir, a mayor dispersión (1%) entre el índice de gobernabilidad del Ecuador con su respectivo socio comercial, mayor es el flujo de las importaciones (0.3%).

De lo anterior se puede inferir que el Ecuador realiza compras al exterior con países que presentan mejores índices de gobernanza, asimismo, si el país mejorara su puntuación en indicadores tales como voz y rendición de cuentas, estabilidad política y ausencia de violencia, efectividad del Gobierno, calidad regulatoria, estado de derecho y control de la corrupción, esta distancia con el resto de países proveedores se acortaría y tendería a sustituir las importaciones por la compra local de bienes. Esta conjetura testeada empíricamente coincide con otros trabajos en el campo, los cuales sostienen que las economías con mejores índices de calidad institucional tienden a experimentar mayores niveles de exportación y de inversión. (Kaufmann y Kray, 2002; Rodrik y otros, 2004; Habib y Zurawicki, 2002; De Groot y otros, 2004; Bénassy-Quéré y otros, 2007; Daude y Stein, 2007; Aleksynska y Havrylchuk, 2011)

Basado en el modelo de ecuación gravitacional, el margen de maniobra que se tiene para desalentar las importaciones se encontraría dado por la imposición de barreras comerciales (-0.38) en vista que tratar de controlar los efectos de la economía a través de variables económicas como el PIB, el tipo de cambio del dólar y el precio del petróleo, que regula en mayor medida los costos de transporte, son eventos que se encuentran fuera del control del Ecuador. No obstante, la implicación que tendría la subvaloración (-1.36) sería mayor para la economía del país, ya que además de erosionar la recaudación aduanera y fomentar la competencia desleal, con consecuencias indeseables en la producción nacional y el empleo, en sí mismo el objetivo de disminuir las importaciones no se cumpliría.

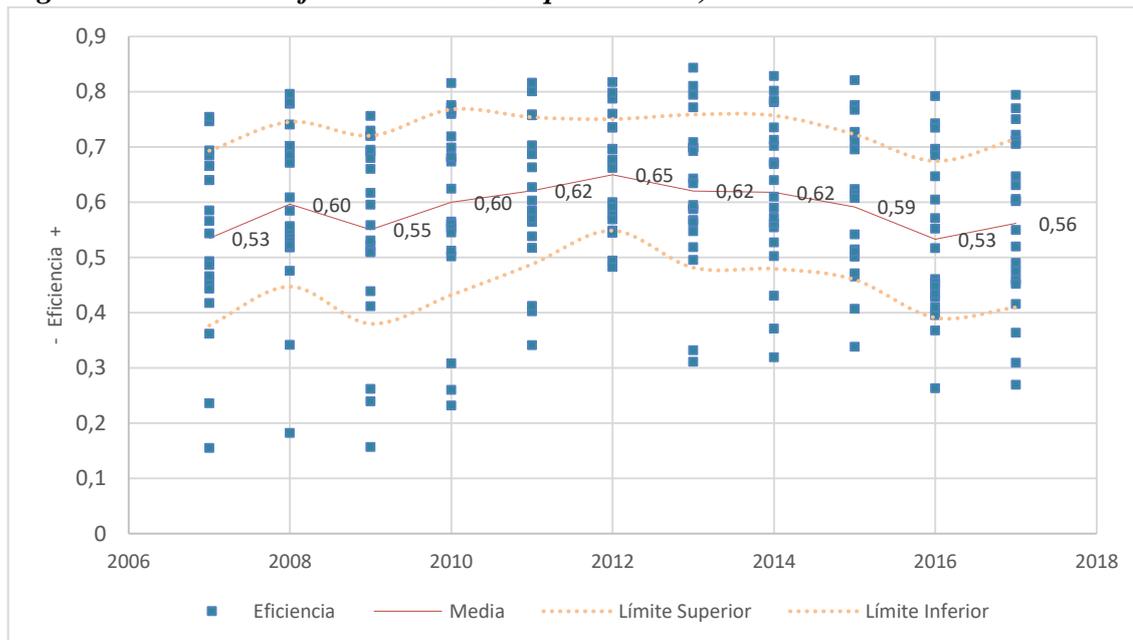
Aun así, se baraja otra opción que conllevaría a que el país mejore el desequilibrio de su balanza de pago, por ejemplo una mejora del índice de Gobernanza

del país, particularidad que tendría varios efectos colaterales como una mayor atracción de inversiones, productividad y empleo.

Eficiencia Técnica

En la figura 39, se puede observar que la media de la eficiencia tiene un comportamiento cíclico, presentando el mejor ranking en el periodo 2007-2012 (0.59) para decaer en el periodo 2013-2017 (0.58). Asimismo, se observa que a partir de 2010 la desviación estándar de los datos disminuye, infiriéndose en que el Ecuador fortaleció las importaciones con socios comerciales no convencionales o menos usuales.

Considerando la productividad del país exportador e importador, los costos de transporte y transacción comercial, las barreras comerciales, el índice de precio nacional y el grado de fraude aduanero (sobrevaloración y subvaloración) como factores determinantes de la capacidad importadora que puede tener el Ecuador, se puede evidenciar una eficiencia en el periodo de la muestra, en promedio, igual a 0.59, es decir, restaría un 41% para alcanzar la capacidad total de importación del país. Igualmente, se observa que el grado de eficiencia de las importaciones tampoco se vio disminuida en el periodo de la muestra, al contrario, se incrementó en 3 puntos, pasando de 0.53 (2007) a 0.56 (2017) a pesar de las barreras arancelarias introducidas. Una caída de la eficiencia de las importaciones sería una señal favorable que la estrategia de sustitución de importaciones fue una política que logro el cumplimiento de sus objetivos. Por consiguiente, tal objetivo parece no haberse conseguido.

Figura 39. Nivel de Eficiencia de las Importaciones, 2007-2017

Fuente: Apéndice M, ranking de la Eficiencia de las Importaciones del Ecuador por socio comercial y año, basado en el Modelo Gravitacional y estimado a través del Método de Análisis de Frontera Estocástica, 2007-2017.

Factores determinantes de la Eficiencia Técnica

En la tabla 17 se registra los resultados de los parámetros de las variables que se han considerado como determinantes de la eficiencia en las importaciones. En el modelo (1), (2), (3), (4) y (5) se observa que la variable (m_total_1) tiene un efecto positivo y significativo sobre la eficiencia de las importaciones, es decir, que el flujo de importaciones del año inmediatamente anterior influye en las importaciones del año siguiente, con lo cual cualquier política comercial tendiente a reducir las importaciones no tendrá un efecto inmediato al menos que se presenten algún shock drástico como por ejemplo, una guerra o una pandemia.

Si en el modelo (1), el gasto público presenta una relación directamente proporcional con la eficiencia, *ceteris paribus*, si el gasto público sube 1 punto

porcentual, la eficiencia de las importaciones se incrementa en promedio en 0.5 puntos porcentuales.

Se puede observar en el modelo (2) que los gastos de capital tienen un impacto positivo y significativo de 1 punto porcentual en la eficiencia, mientras que el impacto de los gastos corrientes no es significativo.

Para conocer el impacto que tiene los componentes del gasto público y el gasto de inversión privada frente a las importaciones se ha estimado el modelo 3. Se vuelve a confirmar que los gastos corrientes no presentan un impacto significativo en la eficiencia, sin embargo, el gasto de capital y de inversión privada reflejan un efecto positivo en la eficiencia, favoreciendo a una mejora de la capacidad potencial de las importaciones en un 2.4 y 2.6 puntos porcentuales, respectivamente.

En cuanto al modelo (4), el cual descarta la inclusión del gasto corriente del gobierno por no ser significativo, evidencia ser un mejor modelo para el diagnóstico, se puede observar que la inversión pública (1.9 puntos porcentuales) y privada (2.3 puntos porcentuales) tienen un impacto positivo y estadísticamente significativo en el crecimiento de la capacidad importadora del Ecuador.

Finalmente, el modelo (5) resulta ser un modelo óptimo al contar con los mejores valores para los criterios log-verosimilitud, AIC y criterio Schwarz. Este modelo se formula con las variables que representan el gasto en el país para el periodo de la muestra, hay evidencia a favor que los gastos de capital que el gobierno ha realizado han incentivado el aumento de la capacidad importadora del país en 1.6 puntos porcentuales

con un nivel de confianza mayor al 99%. Por su parte, el gasto en inversión privada también mejora la eficiencia en 1.3 puntos porcentuales con un intervalo de confianza de 85%. El signo del coeficiente del gasto en consumo final de los hogares y exportaciones presenta un signo positivo, sin embargo, ninguno de ellos es estadísticamente significativo.

4.4 Resumen

En este capítulo se ha investigado el impacto de la política económica en las importaciones, específicamente referido al gasto público ejecutado por el Ecuador en el periodo 2007-2017. Para este fin, se construyó una frontera estocástica de importación con una muestra compuesta por los veinte (20) países, los cuales conforman aproximadamente el 90% de la procedencia de los bienes importados por el Ecuador.

Se sigue la metodología propuesta por Battesi y Coelli (1995) para la construcción de la frontera estocástica de importación, haciendo un símil a otros trabajos empíricos que emplean el modelo de la ecuación gravitacional de comercio para estimar el máximo nivel o frontera de exportaciones que podría alcanzar un país a partir de la consideración de ciertas variables.

En este trabajo, se innova considerando además de las variables como el PIB del país exportador e importador, la distancia ponderada, la tasa arancelaria promedio ponderada, el índice de nivel de precio comparativo y la distancia institucional, la utilización de la discrepancia en los registros estadísticos de comercio exterior entre el Ecuador y sus socios comerciales como una variable proxy de la evasión aduanera por

subvaloración y sobrevaloración, cuya actividad económica impacta en el flujo efectivo de las importaciones.

De esta forma, ha sido posible estimar la capacidad potencial de las importaciones del Ecuador a efectos de conocer como la variable de gasto público e inversión privada impactan en la misma.

Los resultados reflejan el efecto positivo que tiene en el crecimiento de las importaciones efectivas, un aumento de la productividad económica del Ecuador y su socio comercial, la distancia institucional, el índice de precios nacional y la sobrevaloración. En oposición, un incremento de las barreras arancelarias, la distancia geográfica y la subvaloración implican una disminución de las cifras efectivas de importación.

En cuanto a las variables determinantes de la eficiencia de las importaciones, se evidenció que un incremento del gasto público en capital conllevó a que el país mejore su capacidad importadora, su afectación es estadísticamente significativa e incluso ligeramente mayor al impacto que tiene la inversión privada en el crecimiento de las importaciones. En este trabajo no se encontró evidencia a favor que el gasto corriente, consumo final de los hogares o las exportaciones hayan contribuido a incrementar la capacidad importadora del país.

De las variables descritas, es prudente trabajar en la mejora de los índices de calidad institucional que influyen en los costos de transacción comercial, así como atenuar el impacto que tienen las barreras arancelarias en la eficiencia recaudatoria.

Este capítulo evidencia la importancia que tiene la ejecución del gasto para la mejora de la balanza comercial en un país sin margen de maniobra de la política monetaria.

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES FINALES

5.1 Principales Hallazgos

En esta investigación se ha analizado el impacto que tiene la política gubernamental de sustitución de importaciones vía imposición de barreras arancelarias y no arancelarias en la eficiencia de la Administración Aduanera del Ecuador. La reforma arancelaria iniciada en 2007 para incentivar la producción nacional conllevó al alza de los niveles arancelarios. Este hecho incentivó la evasión aduanera, por lo cual el Estado hizo uso de mayores recursos económicos para combatir este flagelo, llegando hasta imponer una tasa de servicio de control aduanero a los bienes importados a fin de contar con mayores recursos públicos.

El capítulo 2 de este trabajo evidencia que la política empleada de destinar mayores recursos económicos para la lucha de la evasión no siempre tiene el éxito deseado, notablemente los niveles arancelarios en el Ecuador experimentaron máximos de hasta 933%, una situación difícilmente soportable para el bienestar económico del país. Este hecho repercutió en que el gasto ejecutado en el control aduanero no funcione

como un factor multiplicador de la recaudación aduanera, creándose un círculo vicioso entre el alza de los aranceles, el gasto público y la evasión aduanera.

Adicionalmente, en el capítulo 3 se presentó evidencia a favor que un sistema arancelario altamente complejo, con una dispersión de tasas arancelarias, excepciones, prohibiciones, permisos y una inestabilidad de la política arancelaria contribuyó a restar eficiencia recaudatoria a la Administración Aduanera del Ecuador. Igualmente, se argumentó que existen problemas de bajo esfuerzo fiscal en los periodos de auge del precio de petróleo, el cual constituye el principal ingreso tributario del país.

Finalmente, en el capítulo 4 los resultados del ensayo empírico muestran como el gasto público en bienes de capital contribuyó a mejorar las importaciones, situación que no se evidencia a favor de la inversión privada, el gasto en consumo final de los hogares y las exportaciones. Particularidad que resulta contradictoria a los objetivos gubernamentales de equilibrar la balanza comercial a través de la política de sustitución de importaciones. En ese sentido, existe evidencia a favor que las barreras arancelarias y no arancelarias desincentivaron el acceso a los recursos productivos al sector privado pero no al público.

En definitiva, este estudio permite analizar como el uso de la política arancelaria en una planificación central de la producción tiene consecuencias sobre la eficiencia del sector productivo, la recaudación aduanera y el gasto público. A juzgar por los resultados obtenidos, se cree conveniente dejar de lado el excesivo control de la política arancelaria en el Ecuador, relajando los niveles arancelarios y simplificando su estructura. Por lo

dicho, el Gobierno del Ecuador podría pensar en un rediseño de su política comercial, considerando los siguientes elementos:

- Un calendario de desgravación arancelaria paulatino y, en especial, con niveles arancelarios homogéneos (arancel plano)
- Continuar con los mecanismos de combate del comercio desleal mediante actividades de control posterior e investigaciones en materia de dumping.
- Acelerar la apertura económica del país mediante la firma de tratados de libre comercio y de intercambio preferencial, así como la participación en foros de cooperación económica como el de Asia-Pacífico (APEC)
- Otros rediseños de políticas deberán implementarse a la par como el de movimiento de capital, inversión extranjera y gasto público.

5.2 Futuras Investigaciones

Actualmente, la economía del Ecuador se encuentra pasando una etapa difícil y compleja agudizada por los bajos precios del petróleo y el alto crecimiento del déficit presupuestario. Notablemente el país no cuenta con mayores recursos públicos para continuar impulsando el gasto público como medida paliativa de la falta del empleo y la inversión privada. Por lo dicho, habrá otros planes a nivel económico que deberán analizarse para propiciar la entrada de inversión extranjera y una adecuada política agraria industrial.

En relación a la IED, el capítulo 4 de este trabajo pone de manifiesto que un mal desempeño en la calidad de las Instituciones del Estado, medida a través de los indicadores de Gobernanza del Banco Mundial, impacta en el crecimiento de las

importaciones. Lo anterior podría ser una atenuante a la falta de inversión privada en la cadena productiva local.

Por tanto, la calidad regulatoria, el estado de derecho, el control de la corrupción, la capacidad y calidad estadística constituyen aspectos que ameritan un mayor debate político y académico en el diseño de una política para la atracción de IED en el Ecuador, en actividades que no sean únicamente concerniente a la industria extractiva.

Lista de Referencias

- ACOSTA, G., CALAFAT, G., & FLORES, R. (2006). Comercio e infraestructura en la Comunidad Andina. *Revista de la CEPAL*(90), 45-60.
- ADAMS, C., & WEBLEY, P. (2001). Small business owners' attitudes on VAT compliance in the UK. *Journal of Economic Psychology*, 22(2), 195-216.
- ADAMS, S. (1965). Inequity In Social Exchange. *Advances in Experimental Social Psychology*, 2, 267-299.
- ADES, A., & DI TELLA, R. (1999). Rents, Competition, and Corruption. *American Economic Review*, 89(4), 982-993. doi:10.1257/aer.89.4.982
- AFRIAT, S. (1972). Efficiency Estimation of Production Functions. *International Economic Review*, 13(3), 568-598. doi:dx.doi.org/10.2307/2525845
- AGHA, A., & HAUGHTON, J. (1996). Designing Vat Systems: Some Efficiency Considerations. *The Review of Economics and Statistics*, 2(78), 303-308.
- AGUILERA, R., & CUERVO-CAZURRA, Á. (2004). Codes of Good Governance Worldwide: What is the Trigger? *Organization Studies*, 25(3), 415-443.
- AIGNER, D., LOVELL, K., & SCHMIDT, P. (1977). Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models. 6, 21-37.
- AIGNER, D., & CHU, S. (1968). On Estimating the Industry Production Function. *American Economic Review*, 58(4), 826-839.
- ALEKSYNSKA, M., & HAVRYLCHYK, O. (2013). FDI from the South: The Role of Institutional Distance and Natural Resources. *European Journal of Political Economy*, 29, 38-53. doi:doi.org/10.1016/j.ejpoleco.2012.09.001

- ALFIRMAN, L. (2003). Estimating Stochastic Frontier Tax Potential: Can Indonesian Local Governments Increase Tax Revenues under Decentralization? *University of Colorado at Boulder Working Paper No. 03-19*.
- ALLINGHAM, M., & SANDMO, A. (1972). Income Tax Evasion: A Theoretical Analysis. *Journal of Public Economics, 1*, 323-380.
- ALM, J. J. (1992). Deterrence and beyond: Toward a kinder, gentler IRS. In: *Why People Pay Taxes: Tax Compliance and Enforcement*, J. Slemrod, ed. Ann Arbor: University of Michigan Press, 311-329.
- ALM, J., & DUNCAN, D. (2013). Estimating tax agency efficiency. *Public Budgeting & Finance, 34*(3), 92-110.
- ALM, J., & DUNCAN, D. (2014). Estimating Tax Agency Efficiency. *Public Budgeting and Finance, 3*(34), 92-110. doi:doi.org/10.1111/pbaf.12043
- ALM, J., & GÓMEZ, J. (2008). Social Capital and Tax Morale in Spain. *Economic Analysis and Policy, 38*(1), 73-87.
- ALM, J., & MARTÍNEZ-VÁSQUEZ, J. (2003). Institutions, Paradigms, and Tax Evasion in Developing and Transition Countries. (R. M.-V. Bird, Ed.) *In Public finance in developing and transitional countries : essays in honor of Richard Bird*, 146-178.
- ALM, J., & McKEE, M. (1998). Extending the lessons of laboratory experiments on tax compliance to managerial and decision economics. *Managerial and Decision Economics, 19*(4-5), 259-275.
- ALM, J., BLOOMQUIST, K., & MCKEE, M. (2017). When You Know Your Neighbour Pays Taxes: Information, Peer Effects and Tax Compliance. *Fiscal Studies, Institute for Fiscal Studies, 38*, 587-613.

- ALM, J., JACKSON, B., & MCKEE, M. (1982). Institutional Uncertainty and Taxpayer Compliance. *American Economic Review*, 82(4), 1018-1026.
- ALM, J., KIRCHLER, E., & MUEHLBACHER, S. (2012). Combining Psychology and Economics in the Analysis of Compliance: From Enforcement to Cooperation. *Economic Analysis and Policy*, 42(2), 133-152.
- ÁLVAREZ, A. (2001). *La medición de la eficiencia y la productividad*. Madrid: Pirámide.
- ANDERSON, J., & VAN WINCOOP, E. (2003). Gravity with Gravitas: A Solution to the Border Puzzle. *American Economic Review*, 93, 170-192.
- ANDERSON, J. (1979). A Theoretical Foundation for Gravity Equation. *American Economic Review*, 69(1), 106-116.
- ARMINGTON, P. (1969). A Theory of Demand for Products Distinguished by Place of Production. *IMF Economic Review*, 159-178.
- ARROW, K. (1965). *Essays in the theory of risk-bearing*. Helsinki: Yrjö Jahnsson Lectures.
- ARZUBI, A. (2003). Análisis de eficiencia sobre granjas lecheras de la Argentina. *Tesis Doctoral*. Departamento Economía, Sociología y Política Agrarias. Universidad de Córdoba.
- BAKER, B. (2004). Multi-choice policing in Africa: Is the continent following the South African pattern? *South African Review of Sociology*, 35(2), 204-223.
- BALDRY, J. (1987). Income Tax Evasion and the Tax Schedule: Some Experimental Results. *Public Finance*, 42(3), 357-383.
- BALDWIN, R., & TAGLIONI, D. (2006). Gravity for Dummies and Dummies for Gravity Equations. *NBER Working Papers*, 12516, National Bureau of Economic Research, Inc.

- BARONE, G., & MOCETTI, S. (2009). Tax Morale and Public Spending Inefficiency. *Bank of Italy Temi di Discussione (Working Paper)*(732). doi:dx.doi.org/10.2139/ssrn.160192
- BARRILAO, P., & VILLAR, E. (2013). The efficiency of the regional management centres of the tax administration in Spain. *Journal of US-China Public Administration*, 10(1), 49-56.
- BARROS PESTANA, C. (2005). Performance measurement in tax offices with a stochastic frontier model. *Journal Economics Studies*, 32(6), 497-510.
- BARROS PESTANA, C. (2007). Technical and allocative efficiency of tax offices: a case study. *International Journal of Public Sector Performance Management*, 1, 41-61.
- BATTESE , G., & COELLI , T. (1995). Empirical Economics. *A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data*, 20, 325-332.
- BATTESE, G., & COELLI, T. (1988). *Journal of Econometrics. Prediction of Grm-level technical efficiencies: With a generalized frontier production function and panel data*, 38, 387-399.
- BATTESE, G., & COELLI, T. (1992). Frontier production functions, technical efficiency and panel data: With application to paddy farmers in India. *Journal of Productivity Analysis*, 3(1-2), 153–169.
- BATTESE, G., & CORRA, G. (1977). Estimation of a Production Frontier Model: With Application to the Pastoral Zone off Eastern Australia. *Australian Journal of Agricultural Economics*, 21, 169-179.
- BECCARIA, L. (2017). Capacidad estadística: Una propuesta para su medición. *Nota técnica del BID IDB-TN-1274* . doi:http://dx.doi.org/10.18235/0000711

- BENARROCH , M., & PANDEY, M. (2017). The Impact of Imports and Exports on the Size and Composition of Government Expenditures. *International Journal of Economics and Finance* , 9(3). doi:10.5539/ijef.v9n3p57
- BÉNASSY-QUÉRÉ, A., GOBALRAJA, N., & TRANNOY, A. (2007). Tax and Public Input Competition. *Economic Policy*, 22(50), 385-430. Obtenido de <https://ssrn.com/abstract=976083>
- BENAZIC, A. (2012). *Measuring efficiency in the Croatian customs service: a data envelopment analysis approach* (Vol. 36). Financial Theory and Practice.
- BERGMAN, M. (2009). *Tax Evasion and the Rule of Law in Latin America: The Political Culture of Cheating and Compliance in Argentina and Chile*. Pensilvania: Penn State University Press. doi:10.5325/j.ctv14gpfrh
- BERGSTRAND, J. (1985). The gravity equation in international trade: Some microeconomic foundations and empirical evidence. *The Review of Economics and Statistics*, 67, 474-481.
- BEUGELSDIJK, S., & NOORDERHAVEN, N. (2004). Entrepreneurial attitude and economic growth: A cross-section of 54 regions. *The Annals of Regional Science*, 38, 199–218. doi:doi.org/10.1007/s00168-004-0192-y
- BHAGWATI, J. (1964). On the Underinvoicing of Imports. *Bulletin of the Oxford University Institute of Economics and Statistics*, 26, 389-397.
- BHAGWATI, J., & HANSEN, B. (1973). A Theoretical Analysis of Smuggling. *The Quarterly Journal of Economics.*, 87(2), 172–187.
- BISHOP, C., & TOUSSAINT, W. (1966). Introducción al Análisis de Economía Agrícola. *Agencia para el Desarrollo Internacional, Centro Regional de Ayuda Técnica*.

- BOBEK, D., ROBERTS , R., & SWEENEY, J. (2007). The Social Norms of Tax Compliance: Evidence from Australia, Singapore, and the United States. *Journal of Business Ethics*, 74(1), 49-64.
- BORREGO, A., LOO, E., FERREIRA, C., & MOTA LOPES, C. (2015). Tax professionals' perception of tax system complexity: Some preliminary empirical evidence from Portugal. *eJournal of Tax Research*, 13(1), 338-360.
- BOUËT, A., & ROY, D. (2010). Trade Protection and Tax Evasion: Evidence from Kenya, Mauritius and Nigeria. *Journal of International Trade and Economic Development*, 21(2), 287-320.
- BUDAK, T., & JAMES, S. (2016). The applicability of the OTS Complexity Index to comparative analysis between countries: Australia, New Zealand, Turkey, and the UK. *eJournal of Tax Research*, 14(2), 426-454.
- BURKHART, G. (2009). Creencias normativas en estrategias preventivas: una espada de doble filo. Efectos de la percepción de normas y normalidad en campañas informativas, programas escolares y medidas ambientales. *Revista Española de Drogodependencias*, 34, 376 - 400.
- CARROLL, D. (2009). Diversifying Municipal Government Revenue Structures: Fiscal Illusion or Instability? *Public Budgeting & Finance*, 29(1), 27-48. doi:10.1111/j.1540-5850.2009.00922.x.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). (2011). *Planificación estratégica e indicadores de desempeño en el sector público*. SANTIAGO DE CHILE: CEPAL. Recuperado el 26 de JUNIO de 2019, de <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/5509>

- CEPAL y GTZ. (2010). *Evasión y Equidad en América Latina*. Santiago de Chile: CEPAL (División de Desarrollo Económico de la Comisión para América Latina y el Caribe).
- CHAN, C., TROUTMAN, C., & O'BRYAN, D. (2000). An expanded model of taxpayer compliance: Empirical evidence from the United States and Hong Kong. *Journal of International Accounting, Auditing & Taxation*, 9(2), 83-103.
- CHAU, G., & LEUNG, P. (2009). A Critical Review of Fischer Tax Compliance Model: A Research Synthesis. *Journal of Accounting and Taxation*, 1, 34-40.
- CIALDINI, R. (2001). *Influence: Science and Practice*. Boston: Allyn and Bacon.
- CLOTFELTER, C. (1983). Tax Evasion and Tax Rates: An Analysis of Individual Returns. *The Review of Economics and Statistics*, 65(3), 363-273.
- COELLI, T., RAHMAN, S., & THIRTLE, C. (2003). A stochastic frontier approach to total factor productivity measurement in Bangladesh crop agriculture, 1961-92. *Journal of International Development*, 15(3), 321-333.
- COELLI, T., RAO, D., & BATTESE, G. (1998). *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*. Boston: Kluwer Academic Publishers.
doi:<http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4615-5493-6>
- COLEMAN, J. (1990). *Foundations of Social Theory*. Cambridge: Harvard University Press.
- CORDEN, W., & NEARY, J. (1982). Booming Sector and De-Industrialisation in a Small Open Economy. *The Economic Journal*, 92(368), 825-848.
- CRANE, S., & NOURZAD, F. (1986). Inflation and Tax Evasion: An Empirical Analysis. *The Review of Economics and Statistics*, 68(2), 217-223.
- CYAN, M., MARTÍNEZ-VÁSQUEZ, J., & VULOVIC, V. (2013). Measuring tax effort: Does the estimation approach matter and should effort be linked to expenditure

- goals? *International Center for Public Policy Working Paper Series 39*. Obtenido de <https://scholarworks.gsu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1038&context=icepp>
- DAUDE, C., & STEIN, E. (2007). The Quality Of Institutions And Foreign Direct Investment. *Economics and Politics, 19*(3), 317-344.
- DE BENEDICTIS, L., & TAGLIONI, D. (2011). *The Trade Impact of European Union Preferential Policies. Chapter 4: The Gravity Model in International Trade*. Heidelberg: Springer Berlin.
- DE BORGER, B., KERSTENS, K., & COSTA, Á. (2002). Public transit performance: What does one learn from frontier studies? *Journal of Transport Reviews, 22*(1), 1-38.
- DE GROOT, H., LINDERS , G., RIETVELD, P., & SUBRAMANIAN, U. (2004). The institutional determinants of bilateral trade patterns. *Kyklos, 57*(1), 103-124.
- DELUNA, R., & CRUZ, E. (2014). Philippine Export Efficiency and Potential: An Application of Stochastic Frontier Gravity Model. *MPRA Paper 53580*. University Library of Munich, Germany.
- DHAMI, S., & AL-NOWAIHI, A. (2007). Why do people pay taxes? Prospect theory versus expected utility theory. *Journal of Economic Behavior & Organization, 64*(1), 171-192.
- DOLLERY , B., & WORTHINGTON, A. (1995). State Expenditure and Fiscal Illusion in Australia: A Test of the Revenue Complexity, Revenue Elasticity and Flypaper Hypotheses. *Economic Analysis and Policy, 25*(2), 125-140.
- DOOB, A., & WEBSTER, C. (2003). Sentence Severity and Crime: Accepting the Null Hypothesis. *Crime and Justice, 30*, 143-195.

- DUBIN, J. (2007). Criminal Investigation Enforcement Activities and Taxpayer Noncompliance. *Public Finance Review*, 35(4), 500-529.
- DUBIN, J., & WILDE, L. (1988). An Empirical Analysis of Federal Income Tax Auditing and Compliance. *National Tax Journal*, 41(1), 61-74.
- DUBIN, J., GRAETZ, M., & WILDE, L. (1990). The Effects of Audit Rates on the Federal Income Tax 1977-1986. *National Tax Journal*, 43.
- DUTT, P., & TRACA, D. (2008). Corruption and bilateral trade flows: extortion or evasion? *Review of Economics and Statistics*, 92(4), 843-860. Recuperado el 15 de NOVIEMBRE de 2017, de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/down>
- ENGEL, E., GALETOVIC, A., & RADDATZ, C. (2001). A Note on Enforcement Spending and VAT Revenue. *The Review of Economics and Statistics*, 83(2).
- ESTELLER, A. (2003). La eficiencia en la administración de los tributos cedidos: un análisis explicativo. *Papeles de Economía Española*, 95, 320-334.
- EVANS, C., CARLON, S., & MASSEY, D. (2005). Record Keeping Practices and Tax Compliance of SME's. *eJournal of Tax Research*, 3(2), 288-334.
- FALKINGER, J. (1995). Tax evasion, consumption of public goods and fairness. *Journal of Economic Psychology*, 16(1), 63-72.
- FARRELL, M. J. (1957). The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society*, 120(3), 253-290.
- FINOCCHIARO, M., & RIZZO, I. (2014). Tax compliance under horizontal and vertical equity conditions: An experimental approach. *International Tax and Public Finance*, 21(4), 560-577.
- FIORENTINO, E., KARMANN, A., & KOETTER, M. (2006). The cost efficiency of German banks: a comparison of SFA and DEA. *Frankfurt am Main: Deutsche Bundesbank*.(10/2006 ed.).

- FISCHER, C., WARTICK, M., & MARK, M. (1992). Detection Probability and Taxpayer Compliance: A Review of the Literature. *Journal of Accounting Literature, 11*, 1-46.
- FISMAN, R., & WEI, S. J. (2004). Tax Rates and Tax Evasion: Evidence from "Missing Imports" in China. *Journal of Political Economy, 112*(2), 471-500. Recuperado el 15 de noviembre de 2017, de <https://www.nber.org/papers/w8551.pdf>
- FORSUND, F. , EDVARDBSEN , D., & KITTELSEN, S. (2015). Productivity of tax offices in Norway. *Journal of Productivity Analysis, 43*(3), 269-279.
- FORTIN, B., LACROIX, G., & VILLEVAL, M. (2007). Tax evasion and social interactions. *Journal of Public Economics, 91*(11-12), 2089-2112.
- FRANKEL, J., & ANDREW, R. (2002). Quarterly Journal of Economics,. *An Estimate of the Effect of Common Currencies on Trade and Income, 117*(2).
- FREY, B., & MEIER, S. (2004). Social Comparisons and Pro-social Behavior: Testing "Conditional Cooperation" in a Field Experiment. *American Economic Review, 94*(5), 1717-1722.
- FRIEDLAND, N., MAITAL, S., & RUTENBERG, A. (1978). A simulation study of income tax evasion. *Journal of Public Economics, 10*(1), 107-116.
- FUENTES, R. (2008). Productivity at the SUMA tax offices. *En VVAA: Proceedings of the 11th Toulon–Verona International conference on quality in services, 323-333*.
- FUKUYAMA, F. (1998). A moral compass to the world. *New York times book review*(51258), 6.
- FUNKE, K., & NICKEL, C. (2006). Does Fiscal Policy Matter for the Trade Account?: A Panel Cointegration Study. *IMF Working Paper, 06/147*.
- GAO, ACCOUNTABILITY UNITED STATES GOVERNMENT. (2011). *Tax Gap: Complexity and Taxpayer Compliance*. Washington: Highlights of GAO-11-

- 747T, testimony before the Committee on Finance, U.S. Senate. Recuperado el 5 de 1 de 2020, de <https://www.gao.gov/products/GAO-11-747T>
- GIACHI, S. (2014). Dimensiones sociales del fraude fiscal: confianza y moral fiscal en la España contemporánea. *Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, 145, 73-97.
- GONZÁLEZ DE LA VEGA, A., QUINTANILLA, A., & TAJONAR, M. (2010). Confianza en las instituciones políticas mexicanas: ¿capital social, valores culturales o desempeño? En *La confianza en las instituciones. México en perspectiva comparada, coordinado por Alejandro Moreno* (págs. 63-99). Ciudad de México: Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública, Instituto Tecnológico Autónomo de México.
- GOODWIN, B., RAMSEY, F., & CHVOSTA, J. (2018). *Applied Econometrics with SAS: Modeling Demand, Supply, and Risk*. Cary, NC : SAS Institute.
- GREENE, W. (1980). Maximun likelihood estimation of econometri frontier functions. *Journal of Econometrics*, 13(1), 27–56.
- GREENE, W. (1993). The Econometric Approach to Efficiency Analysis. in H. Fried, K. Lovell, and S. Schmidt, eds., *The Measurement of Productive Efficiency*.
- HABIB, M., & ZURAWICKI, L. (2002). Corruption and Foreign Direct Investment. *Journal of International Business Studies*, 33(2), 291–307.
doi:doi.org/10.1057/palgrave.jibs.8491017
- HARRIS, C. (1992). Technical Efficiency in Australia: phase I. *Industrial Inefficiency in Six Nations*, 199-239.
- HAUGH, D., KOPOIN, A., & RUSTICELLI, E. (2016). *Cardiac Arrest or Dizzy Spell: Why is World Trade So Weak and What can Policy do about it?* Documento de

- Política Económica No. 18. PARIS: Organización Mundial para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE). doi:<https://doi.org/10.1787/2226583X>
- HELPMAN, E., & KRUPMAN, P. (1985). *Market Structure and Foreign Trade: Increasing Returns, Imperfect Competition, and the International Economy*. Cambridge: MIT Press.
- HEYNDELS, B., & SMOLDERS, C. (1994). Fiscal illusion at the local level: Empirical evidence for the Flemish municipalities. *Public Choice*, 80(3), 325-338.
- HOMANS, G. (1961). *Social behavior: Its elementary forms*. New York: Harcourt, Brace, and World.
- HUNTER, W., & NELSON, M. (1996). An IRS production function. *National Tax Journal*, 49(1), 105-115.
- INFORME SOBRE BARRERAS COMERCIALES Y DE INVERSIÓN DE LA COMISIÓN EUROPEA. (2017). BRUSELAS: COMISIÓN EUROPEA. Recuperado el 8 de NOVIEMBRE de 2017, de http://trade.ec.europa.eu/doclib/docs/2018/june/tradoc_156978.pdf
- IRAIZOZ, B., RAPUN, M., & ZABALETA, I. (2003). "Assessing the technical efficiency of horticultural production in Navarra. *Agricultural Systems*, 78, 387–403.
- JACKSON, B., & MILLIRON, V. (1986). Tax Compliance Research: Findings, Problems and Prospects. *Journal of Accounting Literature*, 5, 125-165.
- JAVORCIK, B., & NARCISO, G. (2008). Differentiated products and evasion of import tariffs. *Journal of International Economics*, 76(2). Recuperado el 15 de NOVIEMBRE de 2017, de https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=9603

- JEAN, S., & MITARITONNA, C. (2010). Determinants and Pervasiveness of the Evasion of Customs Duties. *CEPII Working Paper* (2010-26).
- JEAN, S., MITARITONNA, C., & VATAN, A. (2018). CEPII Working Paper. *Institutions and Customs Duty Evasion*(2018-24).
- JHA, R., MOHANTY, M., CHATTERJEE, S., & CHITKARA, P. (1999). Tax efficiency in selected Indian States. *Empirical Economics*, 24, 641-654.
- JONDROW , J., LOVELL, C., MATEROV, I., & SCHMIDT, P. (1982). On The Estimation of Technical Inefficiency in The Stochastic Frontier Production Function Model. *Journal of Econometrics*, 19(2-3), 233-238. doi:10.1016/0304-4076(82)90004-5
- JONG, E., & BOGMANS, C. (2011). Does Corruption Discourage International Trade? *European Journal of Political Economy*, 27(2), 385-398.
- JORRATT, M. (1996). *Evaluación de la Capacidad Recaudatoria del Sistema Tributario y de la Evasión Tributaria*. Servicio de Impuestos Interno de Chile. Viterbo, Italia: Documento preparado para la Conferencia Técnica del CIAT. Recuperado el 10 de MAYO de 2019, de www.sii.cl/aprenda_sobre_impuestos/estudios/ciat96.do
- KAHNEMAN, D., & TVERSKY, A. (1979). Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk. *Journal de Econometris Society*, 263-291.
- KALIRAJAN, K. (2008). Gravity Model Specification and Estimation: Revisited. *Applied Economics Letters*, 15(3), 1037-1039. doi:10.1080/13504850600993499
- KAUFMANN, D., & KRAAY, A. (2002). Growth without governance. *Policy Research Working Paper Series 2928*, The World Bank.
- KHAN, M. (1975). The Structure And Behaviour Of Imports Of Venezuela. *Review of Economic and Statistics*, 57, 221–224.

- KHWAJA, M. S., & IYER, I. (2014). Revenue potential, tax space, and tax gap : a comparative analysis (English). (W. B. Group, Ed.) *Policy Research working paper* ; no. WPS 6868. Obtenido de <http://documents.worldbank.org/curated/en/733431468038088702/Revenue-potential-tax-space-and-tax-gap-a-comparative-analysis>
- KIRCHLER, E., HOELZL , E., & WAHL, I. (2008). Enforced versus voluntary tax compliance: The "slippery slope" framework. *Journal of Economic Psychology*, 29(2), 210-225.
- KIRCHLER, E., HOELZL, E., & WAHL, I. (2008). Enforced versus voluntary tax compliance: The "slippery slope" framework. *Journal of Economic Psychology*, 29(2), 210-225.
- KONG, D. (2013). Intercultural Experience as an Impediment of Trust: Examining the Impact of Intercultural Experience and Social Trust Culture on Institutional Trust in Government. *Social Indicators Research: An International and Interdisciplinary Journal for Quality-of-Life Measurement*, 113(3), 847-858.
- KONSTANTAKOPOULOU, I. (2018). The effects of government expenditure on imports in the Eurozone reconsidered: evidence from panel data. *Applied Economics*, 50(30), 3231-3239.
- KUME, H., PIANI Guida , G., & MIRANDA, P. (2011). Tarifas de importação e evasão fiscal no Brasil. *Revista de Economia Aplicada de la Universidad de São Paulo (versión impresa)*, 15(1), 65-82. Recuperado el 15 de NOVIEMBRE de 2017, de <https://www.revistas.usp.br/ecoa/article/view/1030>
- LAWRENCE, M., & PANAGARIYA, A. (1984). Smuggling, trade, and price disparity: A crime-theoretic approach. *Journal of International Economics*, 17(4), 201-217.

- LEONARDO, G. (2011). *Politics and Tax Morale. The Role of Trust, Values, and Beliefs, in Shaping Individual Attitudes Towards Tax Compliance. Tesis Doctoral.* Georgia: Georgia State University.
- LEVIN, J., & WIDELL, L. (2014). Tax evasion in Kenya and Tanzania: Evidence from Missing Imports. *Economic Modelling*, 39, 151-162.
- LINDER, S. B. (1961). *An Essay on Trade and Transformation.* . New York: Wiley and Sons.
- LINNEMAN, H. (Amsterdam). *An econometric study of international trade flows.* 1966: North-Holland Publishing Company.
- MATTOS, E., ROCHA , F., & ARVATE, P. (2011). Flypaper effect revisited: Evidencia for tax collection efficiency in Brazilian municipalities. *Estudios Económicos*, 41(2), 239-267.
- MAYER, T., & HEAD, K. (2002). Ilusory Border Effects: Distance Mismeasurement Inflates Estimates of Home Bias in Trade. *CEPII Working Paper*(2002-01).
- MEEUSEN, W., & VAN DEN BROECK, U. (1977). Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production Functions with Composed Error. *International Economic Review*, 18(2), 435-444.
- MENDOZA, J., WIELHOUWER, J., & KIRCHLER, E. (2017). The backfiring effect of auditing on tax compliance. *Journal of Economic Psychology*, 62(C), 284-294.
- MISHRA, P., SUBRAMANIAN, A., & TOPALOVA, P. (2008). Tariffs, enforcement, and customs evasion: Evidence from India. *Journal of Public Economics*, 92(10), 1907-1925.
- MOESEN, W., & PERSON, S. (2002). Measuring and explaining the productive efficiency of tax offices: a non-parametric best practice frontier approach. *Tijdschrift voor Economie en Management* , XLVII, 399-416.

- MOOKHERJEE, D., & PNG, I. (1995). *Economic Journal*, Royal Economic Society. *Corruptible Law Enforcers: How Should They Be Compensated?*, 105(428), 145-159.
- MORAL, I., & PÉREZ, C. (2019). *Econometría de Datos de Panel. Teoría y Práctica*. Madrid: Garceta Grupo Editorial.
- MUEHLBACHER, S., KIRCHLER, E. , & SCHWARZENBERGE, H. (2011). Voluntary versus enforced tax compliance: Empirical evidence for the "slippery slope" framework. *European Journal of Law and Economics*, 32(1), 89-97.
- MURILLO-ZAMORANO, L. (2004). Economic Efficiency and Frontier Techniques. *Journal de Economic Surveys*, 18(1), 33-77.
- MUSGRAVE, R. (1980). Las teorías de las crisis fiscales: un ensayo de Sociología fiscal. *Hacienda Pública Española*, 83, 427-442.
- NERUDOVÁ, D., & DOBRANSCHI, M. (2019). Alternative method to measure the VAT gap in the EU: Stochastic tax frontier model approach. *PLoS ONE*, 14(1). doi:doi.org/10.1371/journal.pone.0211317
- NEWSHAM, G. R., & BIRT, B. (2010). Building-level occupancy data to improve ARIMA-based electricity use forecasts. *2nd ACM Workshop on Embedded Sensing Systems for Energy-Efficiency in* (págs. 13-18). Zurich: BuildSys.
- NGUYEN, D., PHAM , V., & HEO, Y. (2019). Impact of institutional and cultural distance on ASEAN's trade efficiency. *Harvard Dataverse*, 1. doi:doi.org/10.7910/DVN/EBSVSE
- NORTON, D. (1988). On the Economic Theory of Smuggling. *Económica New Series*, 55(217), 107-118.
- OECD (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico). (2011). *Tax Administration in OECD and Selected Non-OECD Countries: Comparative*

- Information Series (2010)*. Forum on Tax Administration (FTA), Centre for Tax Policy and Administration (CTPA). PARIS: OECD Publishing. doi:dx.doi.org/10.1787/9789264211636-es
- OECD/IABD (USA). (2014). *Panorama de las Administraciones Públicas: América Latina y el Caribe 2014-Innovación en la gestión financiera pública*. OECD Publishing. doi:https://dx.doi.org/10.1787/9789264211636-es
- OFFICE OF TAX SIMPLIFICATION (OTS). (2017). *Metodología del Índice de Complejidad Tributaria*. Recuperado el 24 de junio de 2019, de https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/603479/OTS__complexity_index_paper_2017.pdf
- OLSON , J., SCHMIDT, P., & WALDMAN, D. (1980). A Monte Carlo study of estimators of stochastic frontier production functions. *Journal of Econometrics*, 13(1), 67-82.
- ORDOÑEZ, G. (2001). Lucha contra la Evasión Fiscal y la Corrupción. La importancia de establecer prioridades. *Revista de Análisis Económico*, 16(2), 43-75.
- PARK, C.-G., & HYUN, J. (2003). Examining the determinants of tax compliance by experimental data: a case of Korea. *Journal of Policy Modeling*, 25(8), 673-684.
- PÉREZ, C. (2011). *Series Temporales: Técnicas y Herramientas*. MADRID: Ibergarceta Publicaciones, S.L.
- PESSINO, C., & FENOCHIETTO , R. (2010). Determining countries tax effort. *Revista de Economía Pública*, 195(4), 65-87.
- PESSINO, C., & FENOCHIETTO, R. (2013). Understanding Countries' Tax Effort. *Working Paper Fiscal Affairs Department, IMF*, 13/244.
- PĚTERSONE, M., KETNERS, K., & LAURINAVIČIUS , A. (2016). Improvements to the performance of customs and tax authorities Public Policy and Administration.

- Public Policy and Administration*, 15(4), 591-607. doi:10.13165/VPA-16-15-4-06
- PITT, M. (1981). Contrabando y Disparidad de Precios. *Journal of International Economics*, 11(4), 447-458.
- POMMEREHN, W., & WECK-HANNEMANN, H. (1996). Tax Rates, Tax Administration and Income Tax Evasion in Switzerland. *Public Choice*, 88(1-2), 161-170.
- POTERBA, J. (1987). Tax Evasion and Capital Gains Taxation. *American Economic Review*, 77, 234-239.
- PÖYHÖNEN, P. (1963). A Tentative Model for the Volume of Trade between Countries. *Weltwirtschaftliches Archive*, 90, 93-1000.
- PUTNAM, R., LEONARDI, R., & NANETTI, R. (1993). *Making Democracy Work: Civic Traditions in Modern Italy*. Princeton: Princeton University Press.
- RADELET, S., & SACHS, J. (1998). Shipping Costs, Manufactured Exports, and Economic Growth. Chicago: Universidad de Harvard. Recuperado el 5 de marzo de 2020, de http://www2.cid.harvard.edu/hiid_papers/shipcost.pdf
- RICHMOND, J. (1974). Estimating the Efficiency of Production. *International Economic Review*, 15(2), 515-521.
- RODRIK, D. (1998). Why Do More Open Economies Have Bigger Governments? *Journal of Political Economy*, 106(5), 997-1032.
- RODRIK, D. (2004). KSG Working Paper. *Industrial Policy for the Twenty-First Century*(RWP04-047). doi:dx.doi.org/10.2139/ssrn.617544
- ROSSIGNOLO, D. (2017). El esfuerzo fiscal en los países de América Latina y el Caribe. *Revista Finanzas y Política Económica*, 9(2), 215-247.

- ROTH, J., SCHOLZ, J., & WITTE, D. (1989). *Taxpayer Compliance, Volume 1: An Agenda for Research*. Pennsylvania: University of Pennsylvania Press.
- ROTUNNO, L., & VÉZINA, P.-L. (2012). Redes chinas y Evasión arancelaria. Publicado en: *The World Economy*, 35, 1772-1794.
- ROUMEEN, I., & MONTENEGRO, C. (2002). What Determines the Quality of Institutions? *World Bank Policy Research Working Paper*(2764). Obtenido de <https://ssrn.com/abstract=634477>
- RUY, S., & LEE, S. (2013). An exploratory study of efficiency in tax jurisdictions. *Advanced Science and Technology Letters*, 34, 46-49.
- SACHS, J., & WARNER, A. (1997a). Natural Resource Abundance and Economic Growth. *Center for International Development and Harvard Institute for International Development*.
- SAVIC, G., DRAGOJLOVIC, A., VUJOSEVIC, M., & MARTIC, M. (2015). Impact of the efficiency of the tax administration on tax evasion. *Economic Research-Ekonomska Istrazivanja*, 28(1), 1138-1148.
- SCHNEIDER, F., & MEDINA, L. (2018). Shadow Economies Around the World: What Did We Learn Over the Last 20 Years? *IMF Working Paper No. 18/17*.
- SCHNEIDER, F. (2012). The Shadow Economy and Work in the Shadow: What Do We (Not) Know? *IZA Discussion Paper No. 6423*.
- SERRA, P., & TORO, J. (1994). ¿Es eficiente el sistema tributario chileno? . (P. U. Instituto de Economía, Ed.) *Cuadernos de Economía* , 31(94), 423-448.
- SHAH, A. (1996). A Fiscal Need Approach to Equalization. *Canadian Public Policy*, 22(2), 99-115.
- SHEIKH, M. (1974). Smuggling, Production and Welfare. *Journal of International Economics*, 4(4), 355-364.

- SICKLES, R., & ZELENYUK, V. (2019). *Measurement of Productivity and Efficiency: Theory and Practice*. Cambridge: Cambridge University Press.
doi:10.1017/9781139565981
- SLEMROD, J. (1985). An Empirical Test for Tax Evasion. *The Review of Economics and Statistics*, 67(2), 232-238.
- SLEMROD, J. (1989). Complexity, Compliance Costs and Tax Evasion. *Social Science Perspectives*, 2.
- SLEMROD, J. (2003). Tax From Any Angle: Reflections on Multi-Disciplinary Tax Research. *National Tax Journal*, 56(1), 145-151.
- SLEMROD, J., BLUMENTHAL, M., & CHRISTIAN, C. (2001). Taxpayer response to an increased probability of audit: evidence from a controlled experiment in Minnesota. *Journal of Public Economics*, 79(3), 455-483.
- SMITH, A. (1776). *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*. Londres: W. Strahan & T. Cadell.
- SNOW, A., & WARREN, R. (2005). Ambiguity about audit probability, tax compliance, and taxpayer welfare. *Economic Inquiry*, 43, 865-871.
- SOUSA, M., TANNURI-PIANTO, M., & SANTOS, C. (2008). Imposto de importação e evasão fiscal: uma investigação do caso brasileiro. *Revista Brasileira de Economia*, 62(1), 77-93.
- SPICER, M., & BECKER, L. (1980). Fiscal inequity and tax evasion: An experimental approach. *National Tax Journal*, 33(2), 171-175.
- STEVENSON, R. (1980). Likelihood functions for generalized stochastic frontier estimation. *Journal of Econometrics*, 13(1), 57-66.

- STIGLITZ, J. (1969). A Re-Examination of the Modigliani-Miller Theorem. , 59(5), .
The American Economic Review, 59(5), 784-793. Recuperado el 4 de 7 de 2020,
de <http://www.jstor.org/stable/1810676>
- STOYANOV, A. (2012). Evasión arancelaria y violaciones de las normas de origen en virtud del Acuerdo de Libre Comercio entre los Estados Unidos y Canadá. *The Canadian Journal of Economics*, 45(3), 879-902.
- TAUCHEN, H., WITTE, A., & BERON, K. (1993). Tax Compliance: An Investigation Using Individual Taxpayer Compliance Measurement Program (TCMP) Data. *Journal of Quantitative Criminology*, 9(2), 177-202.
- THIAM, A., BRAVO-URETA , B., & RIVAS, T. (2001). Technical efficiency in developing country agriculture: A meta-analysis. *Agricultural Economics*, 25, 235-243.
- THIRTLE, C., SHANKAR, B., CHITKARA, P., CHATTERJEE, S., & MOHANTY, M. (2000). Size Does Matter: Technical and scale efficiency in Indian State Tax Jurisdictions. *Review of Development Economics*, 4, 340-352.
- THØGERSEN, J. (2006). Norms for environmentally responsible behaviour: An extended taxonomy. *Journal of environmental Psychology*, 26(4), 247-261.
- THURSBY , M., JENSEN, R., & THURSBY, J. (1991). Smuggling, Camouflaging, and Market Structure. *The Quarterly Journal of Economics*, 106(3.1), 789–814.
- TIMBERGEN, J. (1962). *Shaping the World Economy: Suggestions for an International Economic Policy*. New York: Twentieth Century Fund.
- TORGLER, B. (2001). What Do We Know about Tax Morale and Tax Compliance? *International Review of Economics and Business (RISEC)*, 48, 395-419.
- TORGLER, B. (2002). Speaking to Theorists and Searching for Facts: Tax Morale and Tax Compliance in Experiments. *Journal of Economics Survey*, 16(5), 657-683.

- TRAN-NAM, B. (2004). Evaluación del impacto de simplificación tributaria de la reforma tributaria: metodología de investigación y evidencia empírica de Australia. *Actas de la Conferencia Anual sobre Impuestos* (págs. 376–382). CIAT (Centro Interamericano de Administraciones Tributarias).
- TSAKAS, M., & KATHARAKI, M. (2010). Assessing the efficiency and managing the performance of Greek tax offices. *Journal of Advances in Management Research*, 7(1), 58-75.
- TVERSKY, A., & KAHNEMAN, D. (1992). Advances in prospect theory: Cumulative representation of uncertainty. *Journal of Risk and Uncertainty*, 5(4), 297–323.
- TYLER, T., & SMITH, H. (1998). *The handbook of social psychology*. In D. Gilbert, S. Fiske, G. Lindzey (Eds.). *Handbook of Social Psychology* (Vol. 2). (4, Ed.) New York: McGraw-Hill.
- ULPH, D. (2014). Measuring Tax Complexity. *Discussion Paper Series, School of Economics and Finance*, 201417.
- UNIVERSIDAD DE MÚNICH Y UNIVERSIDAD DE PADERBORN DE ALEMANIA. (2019). *GLOBAL MNC TAX COMPLEXITY PROJECT*. Proyecto de Investigación para medir el nivel de la complejidad tributaria entre países y examinar sus efectos. LMU Munich and the University of Paderborn. Obtenido de <https://www.taxcomplexity.org/>
- USLANER, E. (2002). *The Moral Foundations of Trust*. New York: Cambridge University Press.
- VALENCIA, J., & ALCIDES, J. (1998). *Contrabando e Informalidad en la Economía Boliviana*. La Paz: Fundemos.
- WALLSCHUTZKY, I. (1984). Possible causes of tax evasion. *Journal of Economic Psychology*, 5(4), 371-384.

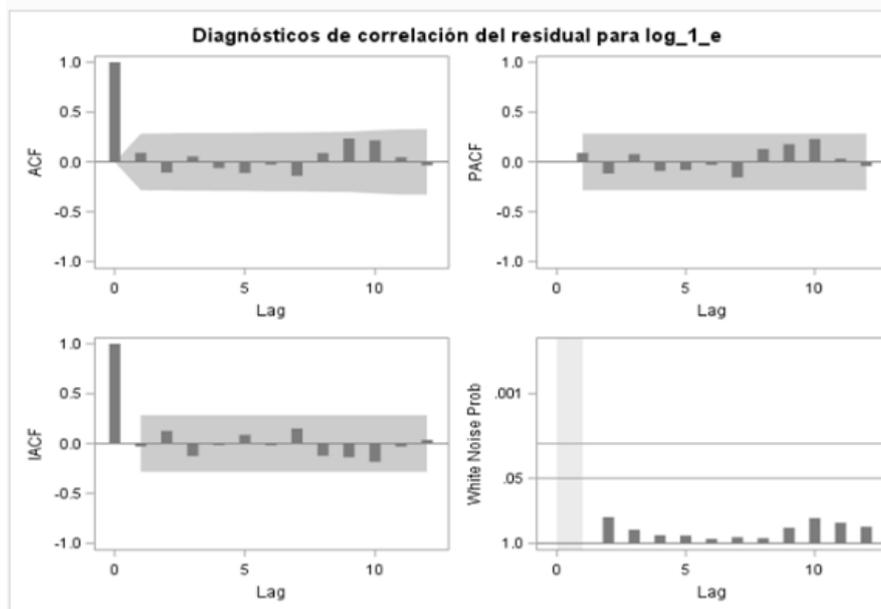
- WALSH, K. (2012). Understanding Taxpayer Behaviour – New Opportunities for Tax Administration. *The Economic and Social Review*, 43(3), 451–475.
- WEI, S. J. (2000). Taxing is Corruption on International Investors? *The Review of Economics and Statistics*, 82(1), 1-11.
- WEINGAST, B. (2006). Second generation fiscal federalism: Implications for decentralized democratic governance and economic development. *SSRN Electronic Journal*. Obtenido de https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1153440
- WEINSTEIN, P. (2014). The State Tax Complexity Index: A New Tool for Tax Reform and Simplification. *Progressive Policy Institute*. Recuperado el 24 de junio de 2019, de https://www.progressivepolicy.org/wp-content/uploads/2014/04/2014.04-Weinstein_The-State-Tax-Complexity-Index_A-New-Tool-For-Tax-Reform-and-Simplification1.pdf
- WENZEL, M. (2004). An analysis of norm processes in tax compliance. *Journal of Economic Psychology*, 25(2), 213–228.
- WINSTEN, C. B. (1957). Discussion on Mr. Farrell's Paper. *Journal of the Royal Statistical*, 282-284.
- WITTE, A., & WOODBURY, D. (1985). The effect of tax laws and tax administration on tax compliance: the case of the u.s. individual income tax. *National Tax Journal*, 38(1), 1-13.
- WOODWARD, L., & TAN, L. M. (2015). Small business owners' attitudes toward GST compliance: A preliminary study. *Australian Tax Forum*, 30(3), 517-549.
- WORKU, T., MENDOZA, J., & WIELHOUWER, J. (2016). Tariff evasion in sub-Saharan Africa: the influence of corruption in importing and exporting countries. *International Tax and Public Finance*, 23(4), 741-761.

-
- YASELGA , E., & AGUIRRE, I. (2018). Modelo gravitacional del comercio internacional para el Ecuador, 2007-2017. *Cuestiones Económicas del Banco Central del Ecuador*, 28(2:2).
- YITZHAKI, S. (1974). A note of income tax evasion: a theoretical analysis. *Journal of Public Economics*, 3, 202-202.
- ZAMORA, A., & TELLO, A. F. (2018). Impact of International Trade Efficiency on Customs Regulation a DEA with Bootstrap Application. *Journal of Economic & Management Perspectives*, 12(2), 378-386.

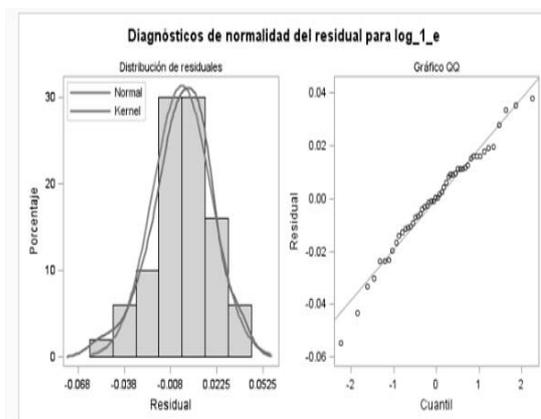
Apéndice

Apéndice A *Diagnosis del Modelo: Caso Ecuador*

Comprobación de autocorrelación de residuales									
Para retardo	Chi-cuadrado	DF	Pr > ChiSq	Autocorrelaciones					
6	2.23	5	0.8165	0.091	-0.109	0.055	-0.062	-0.112	-0.027
12	10.65	11	0.4732	-0.140	0.088	0.235	0.216	0.046	-0.036
18	14.36	17	0.6413	-0.055	0.108	-0.135	-0.077	-0.010	-0.102
24	15.75	23	0.8656	-0.018	0.072	-0.049	0.083	-0.025	0.001

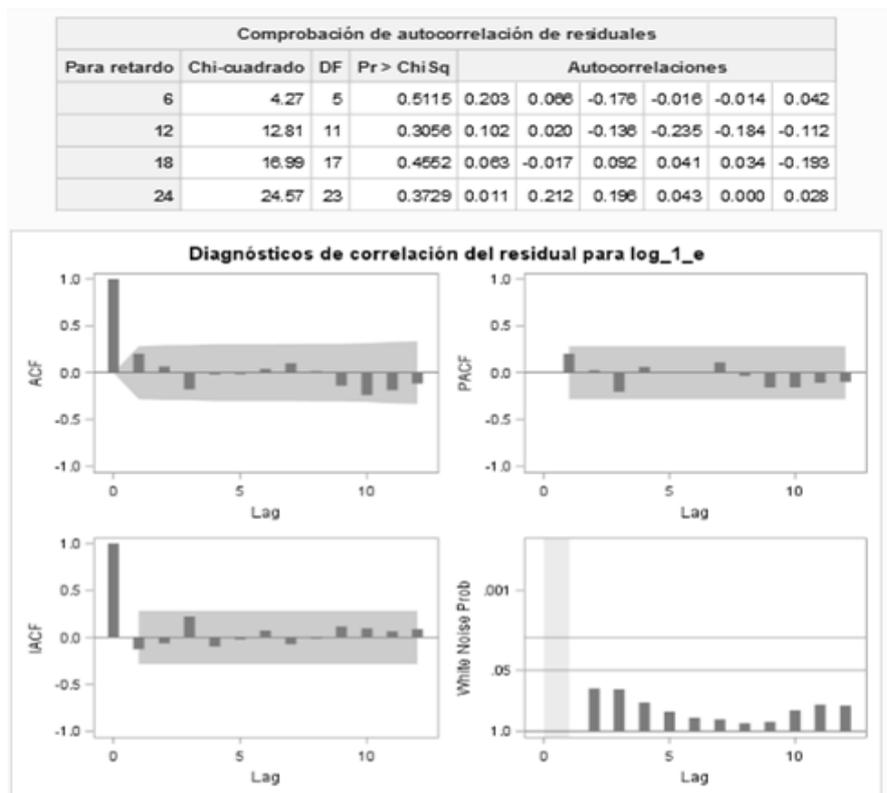


Apéndice B *Diagnóstico y Test de Normalidad residual: Caso Ecuador*

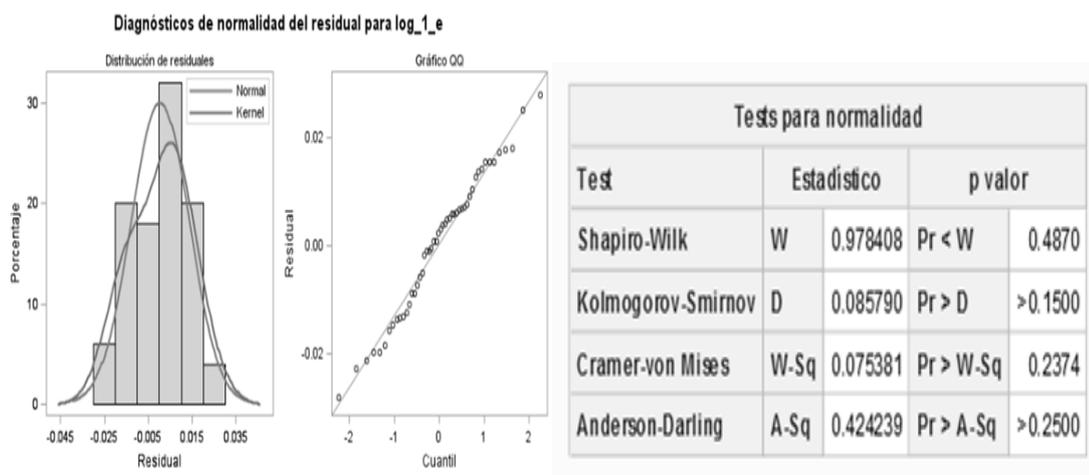


Tests para normalidad				
Test	Estadístico		p valor	
Shapiro-Wilk	W	0.978316	Pr < W	0.4833
Kolmogorov-Smirnov	D	0.073219	Pr > D	>0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq	0.049353	Pr > W-Sq	>0.2500
Anderson-Darling	A-Sq	0.329775	Pr > A-Sq	>0.2500

Apéndice C Diagnóstico del Modelo: Caso Chile



Apéndice D Diagnóstico y Test de Normalidad residual: Caso Chile



Nota: El output del Apéndice A, B, C y D fue generado usando el software SAS/STAT®

Apéndice E Fuente de Datos de las Variables utilizadas para estimar la capacidad potencial y las determinantes del Esfuerzo Fiscal bajo el Modelo del Frontera Estocástica

Variable	Fuente
R	https://www.aduana.gob.bo/aduana7/content/bolet%C3%ADn-de-recaudaciones-0 https://www.aduana.cl/aduana/site/edic/base/port/estadisticas.html https://www.dian.gov.co/dian/cifras/Paginas/EstadisticasRecaudo.aspx https://www.ine.gob.bo/index.php/prod-interno-bruto-anual/introduccion-3 https://si3.bcentral.cl/Siete/secure/cuadros/home.aspx http://www.banrep.gov.co/es/estadisticas/producto-interno-bruto-pib https://www.aduana.gob.ec/novedades/recaudaciones/ https://www.ana.gob.pa/w_ana/index.php/quienes-somos/cifras-y-gestiones/recaudaciones
PIB nominal	http://www.sunat.gob.pe/estadisticasestudios/ingresos-recaudados.html
Importaciones (FOB)	https://contenido.bce.fin.ec/home1/estadisticas/bolmensual/IEMensual.jsp https://www.contraloria.gob.pa/inec/ http://www.bcrp.gob.pe/
PIBpp	http://data.un.org/
GINI	https://datos.bancomundial.org/
Edu_pib	https://estadisticas.cepal.org
e_sum_pib	https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2018/01/25/Shadow-Economies-Around-the-World-What-Did-We-Learn-Over-the-Last-20-Years-45583 http://ftp.iza.org/dp6423.pdf
min_pib	https://datos.bancomundial.org/
oil_pib	https://datos.bancomundial.org/
Stat	https://datos.bancomundial.org/
Deuda (%PIB)	https://www.imf.org/external/datamapper/DEBT1@DEBT/OEMDC/ADVEC/WEOWORLD
Tipo de cambio	https://datos.bancomundial.org/

Apéndice F Resumen de los Estadísticos Descriptivos del Índice de Herfindahl - Hirschman normalizado (IHH) por país (2006-2017)

País	Media Aritmética	Desviación Estándar	Valores Extremos	
			Mínimo	Máximo
Bolivia	0,40757	0,06361	0,22457	0,46934
Chile	0,71617	0,03393	0,64264	0,74762
Colombia	0,21444	0,08024	0,11009	0,36224
Ecuador	0,28190	0,07438	0,15813	0,37274
Panamá	0,12675	0,03429	0,08207	0,18330
Perú	0,64860	0,07412	0,45712	0,71585

Nota: Rango entre 0 y 1; 0=máxima complejidad tributaria; 1=mínima complejidad tributaria

Apéndice G Estimación del Esfuerzo Fiscal por país, 2006-2017

País	Bolivia		Chile		Colombia		Ecuador		Panamá		Perú	
Año	TE1	TE2	TE1	TE2	TE1	TE2	TE1	TE2	TE1	TE2	TE1	TE2
2006	0,92229	0,92130	0,82023	0,81900	0,95765	0,95713	0,81178	0,81056	0,89813	0,89697	0,95589	0,95534
2007	0,92997	0,92906	0,88098	0,87975	0,95739	0,95686	0,89420	0,89302	0,93254	0,93166	0,96334	0,96291
2008	0,84175	0,84049	0,97212	0,97183	0,95420	0,95363	0,77177	0,77061	0,95310	0,95251	0,97104	0,97074
2009	0,85336	0,85210	0,93443	0,93358	0,91821	0,91718	0,90055	0,89940	0,89809	0,89692	0,93215	0,93127
2010	0,87608	0,87483	0,94575	0,94505	0,95857	0,95807	0,88759	0,88638	0,94393	0,94320	0,91729	0,91625
2011	0,77658	0,77541	0,91308	0,91201	0,86756	0,86631	0,73935	0,73824	0,91282	0,91175	0,83511	0,83387
2012	0,78662	0,78544	0,93900	0,93821	0,81844	0,81722	0,74912	0,74800	0,89051	0,88931	0,87856	0,87733
2013	0,87873	0,87749	0,94077	0,93999	0,77392	0,77275	0,79639	0,79520	0,87244	0,87119	0,93274	0,93187
2014	0,95511	0,95455	0,92857	0,92765	0,79335	0,79216	0,71800	0,71692	0,83401	0,83277	0,95085	0,95022
2015	0,97886	0,97868	0,95031	0,94967	0,81109	0,80987	0,92473	0,92377	0,89501	0,89383	0,96063	0,96016
2016	0,91535	0,91430	0,92759	0,92665	0,75642	0,75528	0,79470	0,79351	0,86754	0,86629	0,95085	0,95023
2017	0,90063	0,89948	0,91041	0,90931	0,73180	0,73070	0,75795	0,75681	0,81544	0,81422	0,93490	0,93405
Prom.	0,88461	0,88359	0,92194	0,92106	0,85822	0,85726	0,81218	0,81104	0,89280	0,89172	0,93195	0,93119

Fuente: Elaboración propia a partir de “TE1” y “TE2”, que corresponden al resultado de la estimación de la eficiencia técnica, propuesta por Battese y Coelli (1988) y Jondrow y otros (1982), respectivamente.

Apéndice H Grado de correlación de las variables utilizadas para determinar la Recaudación Potencial

Coeficientes de correlación Pearson, N = 72						
Prob > r suponiendo H ₀ : Rho=0						
	Ln_PIBpp	Ln_PIBpp2	Ln_C_PIB	Ln_Gini	Ln_E_sum_pib	Ln_Edu_PIB
Ln_PIBpp	1					
Ln_PIBpp2	0,99967 (<,0001)	1				
Ln_C_PIB	0,11184 (0,3496)	0,12283 (0,304)	1			
Ln_Gini	0,00814 (0,9459)	0,01018 (0,9324)	0,07302 (0,5421)	1		
Ln_e_sum_pib	-0,50701 (<,0001)	-0,50768 (<,0001)	0,31014 (0,008)	0,16473 (0,1667)	1	
Ln_edu_pib	-0,4005 (0,0005)	-0,38583 (0,0008)	0,18416 (0,1215)	-0,21645 (0,0678)	0,00286 (0,981)	1

Apéndice I Grado de correlación de las variables que explican el Esfuerzo Fiscal

Coeficientes de correlación Pearson, N = 72					
Prob > r suponiendo H ₀ : Rho=0					
	IHH	Min_pib	Oil_pib	Stat	Gp_pib
IHH	1				
Min_pib	0,84589 (<,0001)	1			
Oil_pib	-0,25482 (0,0308)	-0,43442 (0,0001)	1		
Stat	0,57777 (<,0001)	0,59179 (<,0001)	-0,21168 (0,0743)	1	
gp_pib	-0,26038 (0,0272)	-0,44105 (0,0001)	0,37837 (0,001)	-0,63918 (<,0001)	1

Apéndice J Test de Normalidad para el Modelo de Frontera de Recaudación

Variable: Resid_Ln_R_PIB (Residual de Ln_R_PIB)				
Test		Estadístico	p valor	
Shapiro-Wilk	W	0.971471	Pr < W	0.1009
Kolmogorov-Smirnov	D	0.082440	Pr > D	>0.1500

Apéndice K Test de Normalidad para el Modelo de Variables determinantes del Esfuerzo Fiscal

Variable: Resid_TE1 (Residual de TE1)				
Test		Estadístico	p valor	
Shapiro-Wilk	W	0.973903	Pr < W	0.1396
Kolmogorov-Smirnov	D	0.094733	Pr > D	>0.1075

Apéndice L Serie de documentos de trabajo sobre el Análisis de Frontera Estocástica en la estimación del Modelo Gravitacional de Comercio Exterior

Autores	Año	País	Variable Dependiente	Variable explicativa
Kalirajan	1999	Australia e India, 1990- 1994	Exportación	PIB, PIB per-cápita, distancia
Kang y Fратиanni	2006	180 países, 1975, 1980, 1985, 1990, 1995 y 1999	Promedio de 4 flujos comerciales: las importaciones y las exportaciones del país i al j, y del país j al i, dividido por el deflactor de precios de los Estados Unidos	PIB real, PIB per-cápita real, distancia, variable dummy: país, moneda y frontera común, relación colonial, región, intrarregional comercial.
Ravishankar y Stack	2014	Países de Europa del Este y Occidental, 1994-2007	Exportación	PIB, diferencia absoluta del PIB per-cápita del país i y j, distancia, tasa real de cambio del país i y j, variables dummy: país sin litoral y pasado colonial, país miembro de la UE
Deluna y Cruz	2014	Filipinas y 69 socios comerciales, 2009-2012	Exportación	<i>Frontera estocástica:</i> PIB, población y distancia. <i>Efectos de Eficiencia:</i> costo de importación, índices de libertad económica, variables dummy: país sin litoral, lengua común, país miembro de ASEAN, OMC
Hassan	2017	Bangladesh y sus 40 principales socios comerciales, 2008-2011	Exportación	PIB, distancia, tarifa arancelaria promedio simple, tasa de cambio bilateral, variables dummy: acuerdo comercial, si es un país miembro de la UE o de Norte América.
Kumar y Prabhakar	2017	India y Países Miembros de ASEAN y SAFTA, 2000- 2014	Comercio total: Importación +Exportación	PIB, distancia, índice de calidad regulatoria, variables dummy: lengua y frontera común, áreas de acuerdos comerciales (ASEAN, SAFTA)
Atif, Mahmood, Haiyun y Mao	2019	Pakistán y 62 socios comerciales, 1995-2015	Exportaciones de productos químicos	PIB, tasa arancelaria, tasa de cambio bilateral, distancia, variables dummy: frontera y lengua común, pasado colonial, acuerdos de preferencia arancelaria, disputas políticas

Demir, Bilik, Utkulu	2019	Turquía y la Unión Europea-25, 2006-2016	Exportación de manufacturas	<p>PIB, distancia, población, índice de libre comercio, frontera común.</p>
Devadason y Chandran	2019	China y la ASEAN, 1992-2016	Exportación	<p>PIB, PIB per cápita, distancia, tasa arancelaria, tipo de cambio real efectivo, variables dummy: país sin litoral, lengua y frontera común</p>
Nguyen, Phama y Heo	2019	ASEAN, 2006-2016	Comercio total: Importación +Exportación	<p><i>Frontera estocástica:</i> PIB, área, distancia ponderada. variables dummy: país sin litoral, pasado colonial, lengua común, acuerdo comercial</p> <p><i>Efectos de Eficiencia:</i> eficiencia en el año t^1, distancia institucional y cultural, índice de libre comercio de Fundación Heritage.</p>

Apéndice M Estimación de la Eficiencia de las Importaciones del Ecuador por socio comercial, aplicando la Ecuación Gravitacional de Comercio utilizando la Técnica de Frontera Estocástica, 2007-2017

País	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Prom.
Alemania	0,4929	0,5426	0,5585	0,5645	0,5823	0,5771	0,5678	0,5541	0,5142	0,4518	0,4753	0,5346
Argentina	0,5850	0,6768	0,6603	0,6733	0,6273	0,5997	0,5871	0,6397	0,4069	0,3679	0,4587	0,5711
Bolivia	0,1550	0,1822	0,1566	0,2599	0,6027	0,7346	0,5474	0,7015	0,7757	0,7425	0,7699	0,5116
Brasil	0,5659	0,5842	0,5224	0,5600	0,5643	0,5448	0,5183	0,5021	0,4656	0,4604	0,5494	0,5307
Canadá	0,3616	0,5352	0,4386	0,6244	0,4021	0,5912	0,3316	0,3192	0,3381	0,3956	0,2694	0,4188
Chile	0,6397	0,6843	0,6912	0,6807	0,6872	0,6747	0,6430	0,6095	0,6239	0,5708	0,6015	0,6460
China	0,7463	0,7779	0,7194	0,7593	0,8011	0,8174	0,8432	0,8279	0,8207	0,7920	0,7944	0,7909
Colombia	0,6651	0,6997	0,6799	0,7188	0,7028	0,6966	0,6983	0,6723	0,6148	0,5521	0,6058	0,6642
Corea (Sur)	0,7542	0,7958	0,7563	0,8154	0,8005	0,7872	0,8100	0,8015	0,7670	0,7345	0,7217	0,7767
España	0,4171	0,5291	0,4114	0,5018	0,5380	0,7360	0,6989	0,6690	0,6072	0,5165	0,6305	0,5687
Estados Unidos	0,6399	0,7017	0,7208	0,7647	0,7574	0,7600	0,7716	0,7809	0,7209	0,6469	0,6470	0,7192
India	0,2358	0,3415	0,2394	0,3080	0,3411	0,5486	0,5886	0,4304	0,5033	0,2631	0,3638	0,3785
Italia	0,4576	0,4758	0,5309	0,5527	0,5171	0,4941	0,4951	0,5270	0,5414	0,4544	0,4155	0,4965
Japón	0,6658	0,7406	0,6948	0,6986	0,6629	0,6767	0,5950	0,5614	0,5091	0,4280	0,4520	0,6077
México	0,4864	0,5566	0,5112	0,5450	0,5847	0,5446	0,5640	0,5717	0,5014	0,4097	0,5195	0,5268
Países Bajos	0,5434	0,5179	0,5090	0,5123	0,5698	0,5687	0,6926	0,7353	0,6954	0,6048	0,7114	0,6055
Panamá	0,6841	0,6709	0,5955	0,7716	0,8163	0,7983	0,7940	0,7841	0,7273	0,6965	0,7502	0,7353
Perú	0,4658	0,5222	0,6165	0,6813	0,6864	0,6616	0,6343	0,5894	0,5104	0,4479	0,4902	0,5733
Rusia	0,4432	0,6085	0,2616	0,2316	0,4122	0,4824	0,3112	0,3712	0,4712	0,4339	0,3091	0,3942
Tailandia	0,6938	0,7810	0,7295	0,7754	0,7591	0,6954	0,7088	0,7126	0,7106	0,6848	0,7053	0,7233
Prom.	0,5349	0,5962	0,5502	0,6000	0,6208	0,6495	0,6200	0,6180	0,5913	0,5327	0,5620	0,5887

Apéndice N Grado de correlación de las Variables utilizadas para estimar las Importaciones Potenciales

Coefficientes de correlación Pearson, N = 220									
Prob > r suponiendo H0: Rho=0									
	ln_m	ln_PIB_m	ln_PIB_x	ln_t	ln_distw	ln_ip	ln_Dist_Inst	ln_gap_over	ln_gap_under
ln_m	1								
ln_PIB_m	0.19336 0.0040	1							
ln_PIB_x	0.37128 <.0001	0.08336 0.2182	1						
ln_t	0.25136 0.0002	0.79528 <.0001	0.26427 <.0001	1					
ln_distw	-0.22794 0.0007	0.00000 10.000	0.63037 <.0001	0.02941 0.6645	1				
ln_ip	-0.17743 0.0083	0.19024 0.0046	-0.44510 <.0001	0.02410 0.7223	-0.12508 0.0640	1			
ln_Dist_Inst	0.25950 <.0001	-0.17851 0.0080	0.32410 <.0001	-0.02620 0.6992	0.13613 0.0437	-0.68156 <.0001	1		
ln_gap_over	0.24508 0.0002	-0.04152 0.5402	0.14613 0.0302	-0.04538 0.5031	-0.04100 0.5453	-0.07577 0.2631	0.03557 0.5998	1	
ln_gap_under	-0.35116 <.0001	-0.04418 0.5145	-0.24832 0.0002	-0.14127 0.0363	-0.09515 0.1596	0.08692 0.1990	-0.13550 0.0447	0.12874 0.0566	1

Apéndice O Grado de correlación de las variables que explican la Eficiencia de las Importaciones (TE)

Coeficientes de correlación Pearson, N = 220								
Prob > r suponiendo H ₀ : Rho=0								
	TE1	m_total_1	gp_pib	gcorr_pib	gcap_pib	inv_pri_pib	gch_pib	xi_pib
TE	1							
m_total_1	0.41801 <.0001	1						
gp_pib	0.17042 0.0113	0.01765 0.7947	1					
gcorr_pib	0.15277 0.0234	0.02198 0.7458	0.95973 <.0001	1				
gcap_pib	0.17208 0.0106	0.00938 0.8900	0.92312 <.0001	0.77792 <.0001	1			
inv_pri_pib	-0.01301 0.8479	-0.00193 0.9773	-0.38151 <.0001	-0.19673 0.0034	-0.58407 <.0001	1		
gch_pib	-0.09830 0.1462	-0.01902 0.7791	-0.87482 <.0001	-0.88014 <.0001	-0.75207 <.0001	0.28205 <.0001	1	
xi_pib	0.13246 0.0498	-0.01569 0.8170	-0.07267 0.2832	-0.22393 0.0008	0.14397 0.0328	0.19458 0.0038	0.26919 <.0001	1

Apéndice P Test de Normalidad para el Modelo de Frontera Estocástica de Importación y de Variables determinantes de la Eficiencia

Variable	Kolmogorov-Smirnov	
	Estadístico D	Pr > D p valor
Residual de ln_m	0.041814	> 0.1500
Residual de Te1_ modelo 1	0.057610	0.0749
Residual de Te1_ modelo 2	0.051465	> 0.1500
Residual de Te1_ modelo 3	0.053490	0.1262
Residual de Te1_ modelo 4	0.058459	0.0665
Residual de Te1_ modelo 5	0.058666	0.0645