

**MÉTODOS ESTADÍSTICOS
PARA MEDIR LA EFECTIVIDAD
DE POLÍTICAS
ARANCELARIAS,
TRIBUTARIAS Y ADUANERAS:
ESTUDIO DE CASO PERÚ**

**ENZO ALDO BRAVO BURGOS
MARÍA ISABEL IZQUIERDO HENRÍQUEZ
JEANIFER KATHERINE VILCHEZ SOSA
EVELYN ESTEFFANY ORDINOLA LAMA
JORGE LUIS MELENDEZ ROSALES
AURIA JULIETA FLORES LUNA
JOSÉ WERNER SILVA CUBAS**

Métodos estadísticos para medir la efectividad de políticas arancelarias, tributarias y aduaneras: estudio de caso Perú

Bravo Burgos, Enzo Aldo; Izquierdo Henríquez, María Isabel; Vilchez Sosa, Jeanifer Katherine; Ordinola Lama, Evelyn Esteffany; Melendez Rosales, Jorge Luis; Flores Luna, Auria Julieta; Silva Cubas, José Werner

© Bravo Burgos, Enzo Aldo; Izquierdo Henríquez, María Isabel; Vilchez Sosa, Jeanifer Katherine; Ordinola Lama, Evelyn Esteffany; Melendez Rosales, Jorge Luis; Flores Luna, Auria Julieta; Silva Cubas, José Werner, 2026

Primera edición (1.^a ed.): junio, 2026

Editado por:

Editorial Mar Caribe ®

www.editorialmarcaribe.es

Av. Gral. Flores 547, 70000 Col. del Sacramento, Departamento de Colonia, Uruguay.

Diseño de carátula e ilustraciones: *Luisa Fernanda Lugo Rojas*

Libro electrónico disponible en:

<https://editorialmarcaribe.es/ark:/10951/isbn.9789915698991>

Formato: Electrónico

ISBN: 978-9915-698-99-1

ARK: [ark:/10951/isbn.9789915698991](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:org:ark:ark:/10951/isbn.9789915698991)

Editorial Mar Caribe (OASPA): Como miembro de la Open Access Scholarly Publishing Association, apoyamos el acceso abierto de acuerdo con el código de conducta, la transparencia y las mejores prácticas de OASPA para la publicación de libros académicos y de investigación. Estamos comprometidos con los más altos estándares editoriales en ética y deontología, bajo la premisa de «Ciencia Abierta en América Latina y el Caribe»

OASPA

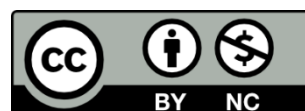
Editorial Mar Caribe, firmante N° 795 de 12.08.2024 de la [Declaración de Berlín](#)

"... Nos sentimos obligados a abordar los retos de Internet como medio funcional emergente para la distribución del conocimiento. Obviamente, estos avances pueden modificar significativamente la naturaleza de la publicación científica, así como el actual sistema de garantía de calidad...." (Max Planck Society, ed. 2003, pp. 152-153).



[CC BY-NC 4.0](#)

Los autores pueden autorizar al público en general a reutilizar sus obras únicamente con fines no lucrativos, los lectores pueden utilizar una obra para generar otra, siempre que se dé crédito a la investigación, y conceden al editor el derecho a publicar primero su ensayo bajo los términos de la licencia CC BY-NC 4.0.



Editorial Mar Caribe se adhiere a la "Recomendación relativa a la preservación del patrimonio documental, comprendido el patrimonio digital, y el acceso al mismo" de la UNESCO y a la Norma Internacional de referencia para un sistema abierto de información archivística (OAI-ISO 14721). Este libro está preservado digitalmente por datasegura.info

Editorial Mar Caribe

*Métodos estadísticos para medir la efectividad
de políticas arancelarias, tributarias y
aduaneras: estudio de caso Perú*

Autores:

*Bravo Burgos, Enzo Aldo; Izquierdo Henríquez, María Isabel; Vilchez Sosa,
Jeanifer Katherine; Ordinola Lama, Evelyn Esteffany; Melendez Rosales, Jorge
Luis; Flores Luna, Auria Julieta; Silva Cubas, José Werner © 2026*

www.editorialmarcaribe.es

Editorial Mar Caribe

*Métodos estadísticos para medir la efectividad
de políticas arancelarias, tributarias y
aduaneras: estudio de caso Perú*

Coordinadores de edición y volumen:

Andrea Mercedes Alvarez Rubio

José Josquín Alvarez Carrillo

Junio 2026

Índice

Prólogo	6
Sinopsis	9
Introducción.....	12
Capítulo 1	16
Modelos econométricos y estadísticos para la evaluación del impacto en recaudación fiscal, comercio exterior y competitividad.....	16
Modelos de vectores autorregresivos estructurales y choques fiscales	17
Contrafactuales y evaluación causal mediante el método de control sintético	19
Análisis econométrico del comercio exterior y políticas comerciales	20
Análisis de frontera estocástica para la medición de la eficiencia y productividad.....	24
Capítulo 2	30
Evaluación econométrica y estadística de las políticas arancelarias, tributarias y aduaneras en el Perú: enfoques metodológicos y evidencia empírica	30
Métodos microeconómicos cuasi-experimentales y evaluaciones con microdatos	32
Evaluación de tasas preferenciales con microdatos administrativos: el caso del IGV en restaurantes y hoteles	35
El despacho anticipado y la contracción de tiempos de liberación	40
Capítulo 3	46
Métodos estadísticos y econométricos para el análisis de la recaudación tributaria-aduanera y los tiempos de despacho aduanero	46
Modelación econométrica de la recaudación tributaria-aduanera.....	47
Sistemas multivariados de series de tiempo (VAR, VECM y causalidad de Granger)	49
Modelación econométrica de los tiempos de despacho aduanero	52
Estimación en los márgenes del comercio (PPML y Logit fraccionario)	55
Reducción del sesgo anticomercial nuevo en los sistemas de gestión de riesgo	59
Capítulo 4	64

Modelos econométricos avanzados para el análisis aduanero y del comercio exterior en el Perú: cointegración versus vectores autorregresivos.....	64
Enfoques de cointegración: VECM, Johansen y ARDL en el ámbito aduanero	67
Modelos de vectores autorregresivos (VAR): SVAR, BVAR y análisis de dinámica estocástica.....	71
Implicancias de política fiscal y predicción aduanera	76
Capítulo 5	80
Evaluación integral de la efectividad de las políticas arancelarias, tributarias y aduaneras en el Perú: base imponible, valor CIF, costos de despacho y facilitación comercial.....	80
Determinación de la base imponible, estructura tributaria y dinámica del valor CIF	82
Diagnóstico operativo de los tiempos y costos de despacho: el estudio de tiempos de despacho 2023	86
Desempeño logístico global: diagnóstico del LPI del Banco Mundial	91
Conclusión	96
Referencias bibliográficas.....	101

Prólogo

En el complejo ecosistema de la economía contemporánea, las políticas fiscales y comerciales no son meros instrumentos de recaudación o regulación; son las palancas fundamentales que moldean el desarrollo de una nación. Sin embargo, el diseño de estas políticas a menudo se enfrenta a un desafío histórico: la brecha entre la teoría económica y la realidad empírica. ¿Cómo saber, con certeza científica, si un arancel protegió realmente a la industria nacional o si una reforma tributaria incentivó la formalización?

La respuesta a esta interrogante no reside en las intuiciones políticas, sino en los datos y, más específicamente, en la rigurosidad de los métodos aplicados para interpretarlos. Es precisamente en esta intersección donde la obra "Métodos estadísticos para medir la efectividad de políticas arancelarias, tributarias y aduaneras: estudio de caso Perú" se erige como un aporte de valor incalculable.

El libro es, en esencia, un puente metodológico. En síntesis, se logra desentrañar con notable claridad la complejidad de las herramientas econométricas y estadísticas modernas, poniéndolas al servicio del análisis de tres pilares económicos que definen el rumbo del Perú: la política arancelaria, el sistema tributario y la gestión aduanera. Elegir al Perú como caso de estudio es un acierto indiscutible. El país ha sido, durante las últimas décadas, un laboratorio de profundas transformaciones estructurales, caracterizado por una apertura comercial agresiva, un esfuerzo constante por ampliar una base tributaria históricamente elusiva y el reto de modernizar sus aduanas frente a las dinámicas del comercio global. Analizar este escenario requiere algo más

que una narrativa descriptiva; exige un bisturí estadístico que identifique causalidades, aíse variables y mida impactos reales.

La obra guía al lector a través de un recorrido riguroso que va desde la formulación de modelos hasta su aplicación práctica. Se abordan con destreza metodologías esenciales para la evaluación de impacto, permitiendo al investigador, al estudiante y al tomador de decisiones comprender no solo el qué, sino el cómo de la efectividad gubernamental.

Este libro llega en un momento crucial, donde la exigencia de transparencia y la necesidad de una gestión pública basada en evidencias son más altas que nunca. Para los hacedores de políticas, esta obra representa una consulta obligatoria para diseñar estrategias más eficientes. Para la academia, se convierte en un referente metodológico que eleva el estándar de la investigación económica en la región.

Andrea Mercedes Alvarez Rubio

Sinopsis

La evaluación cuantitativa del impacto de la política fiscal y de comercio exterior es fundamental para garantizar una eficiente asignación de recursos públicos, la recaudación fiscal y la competitividad en mercados globales. En el contexto de las economías emergentes de América Latina, el Perú representa un caso de estudio complejo debido a sus múltiples reformas arancelarias, regímenes aduaneros tributarios y variaciones en la recaudación fiscal frente a fluctuaciones en el volumen de comercio. El propósito principal de este trabajo es desarrollar y aplicar un marco metodológico fundado en herramientas estadístico-econométricas que permita medir objetivamente la efectividad, elasticidad e impacto real de las modificaciones en las políticas arancelarias, tributarias y de control aduanero en el país. La investigación emplea un enfoque metodológico cuantitativo y aplicado, combinando análisis exploratorio de datos, econometría de series de tiempo y técnicas de evaluación de impacto cuantitativo.

El núcleo del libro radica en la superación del sesgo de agregado macroeconómico a través de la microeconometría aduanera. Históricamente, las evaluaciones de política comercial en el Perú adolecían de dos fallas sistemáticas: la utilización de precios promedio distorsionados por la alta volatilidad de registros unitarios y la incapacidad para aislar el choque de la política tributaria-aduanera de los ciclos internacionales de precios de las materias primas. La incorporación del filtro basado en el Coeficiente de Variación ($CV < 0.5$) para depurar partidas a nivel NANDINA a 10 dígitos representa un acierto metodológico sustancial. Al limpiar la base imponible de valores unitarios atípicos derivados de la subvaluación fraudulenta o de errores de digitación, el estudio demuestra que es posible construir índices de volumen (*quantum*) y precio sustancialmente más confiables. Desde la perspectiva de los modelos econométricos, la aplicación de Series de Tiempo Interrumpidas (ITSA) y Diferencias en Diferencias (DiD) resuelve con solidez el problema de la contrafactualidad.

Al evaluar la efectividad de una modificación arancelaria o de una medida de control de valor, la metodología permite responder al interrogante central de la evaluación de impacto: *¿qué habría ocurrido con la recaudación o el flujo comercial en ausencia de la medida fiscal?*. Sin embargo, desde una perspectiva crítica, el enfoque puramente cuantitativo del texto bordea el sesgo de la "medición impecable sobre datos incompletos". Aunque el filtrado del *CV* depura los registros existentes, la econometría aduanera enfrenta una frontera infranqueable: la evasión no

registrada y el contrabando abierto. Un modelo ajustado sobre el universo de Declaraciones Únicas de Aduanas (DUA) mide con alta precisión el comportamiento del sector formalizador, pero tiende a subestimar cómo la elasticidad-precio de los aranceles incentiva el desplazamiento de flujos desde el circuito legal hacia el informal.

Se evidenció una elasticidad-precio negativa y significativa en las partidas sujetas a mayores tasas arancelarias ad valorem, donde las reducciones arancelarias generaron incrementos proporcionales mayores en los volúmenes de importación (índice de quantum), compensando parcialmente la pérdida de recaudación directa vía mayor base imponible. El uso de algoritmos de depuración estadísticos basados en el coeficiente de variación ($CV \ll 0.5$) redujo drásticamente el sesgo en las series temporales de comercio exterior, permitiendo medir con mayor precisión el impacto real frente al nominal de las tarifas aduaneras. Las herramientas de fiscalización y simplificación aduanera mostraron una correlación positiva superior con el incremento en la recaudación del Impuesto General a las Ventas (IGV) de importación que la sola variación de las tasas arancelarias marginales.

Los hallazgos confirman que la efectividad de las políticas arancelarias y tributarias en el Perú no depende únicamente del ajuste de alícuotas o aranceles nominales, sino también de la capacidad operativa y de fiscalización de la administración tributaria y aduanera. Desde la perspectiva de política pública, el estudio demuestra que el modelamiento estadístico riguroso permite prever distorsiones en la asignación de recursos, evitar la dispersión de protecciones efectivas no deseadas y optimizar el diseño de aranceles para sectores clave. Se concluye que la adopción continua de estas metodologías econométricas constituye un insumo indispensable para el diseño de reformas fiscales basadas en evidencia dentro del país.

Introducción

En las últimas tres décadas, el Perú ha consolidado una política de apertura comercial unilateral y bilateral orientada a promover la inserción del país en las cadenas globales de valor. No obstante, la efectividad real de las modificaciones arancelarias, los incentivos tributarios y los regímenes de facilitación aduanera administrados por la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT) sigue siendo un área sujeta a debate técnico y político. Históricamente, las decisiones de política fiscal y tributaria-aduanera se han tomado bajo análisis agregados que ignoran la dinámica microeconómica de los flujos de comercio exterior, o que carecen de herramientas cuantitativas para aislar los efectos de las políticas de los choques macroeconómicos externos.

El diseño y la implementación de las políticas arancelarias y aduaneras en el Perú enfrentan un dilema estructural: la necesidad de incrementar la recaudación fiscal y combatir la subvaluación fraudulenta sin erosionar la competitividad ni distorsionar la asignación de recursos en la economía. A pesar de los esfuerzos por modernizar la gestión aduanera, persisten tres deficiencias metodológicas centrales en la administración pública:

- i. *Sesgo en las series de datos:* La presencia de valores unitarios atípicos y ruidos estadísticos en las Declaraciones Únicas de Aduanas (DUA) genera distorsiones en los índices de precios y volúmenes de comercio exterior.
- ii. *Incapacidad para medir la causalidad:* La evaluación de reformas tributarias y arancelarias se realiza habitualmente mediante comparaciones antes-después simples, sin construir un escenario

contrafactual válido que atribuya causalidad directa a las medidas ejecutadas.

- iii. *Desconocimiento de elasticidades locales*: Se aplican cambios en las alícuotas *ad valorem* o en mecanismos tributarios como el IGV de importación sin contar con estimaciones precisas sobre la elasticidad-precio de la demanda de importaciones a nivel de subpartida nacional (NANDINA de 10 dígitos).

Esta carencia de un instrumental metodológico estandarizado impide determinar si los cambios normativos han logrado sus objetivos de neutralidad, recaudación y eficiencia operativa, o si, por el contrario, han incentivado el desplazamiento de flujos comerciales hacia el circuito informal. He aquí las preguntas de investigación:

¿De qué manera la aplicación de un marco metodológico basado en herramientas estadísticas avanzadas e indicadores econométricos permite medir objetivamente la efectividad, elasticidad e impacto real de las políticas arancelarias, tributarias y de control aduanero en el Perú? ¿Cómo influye la depuración de datos aduaneros mediante filtros de variabilidad (como el coeficiente de variación) en la precisión de los números índices de comercio exterior? ¿Cuál es la magnitud de la elasticidad-precio de las importaciones frente a variaciones en los aranceles *ad valorem* en partidas arancelarias clave de la economía peruana? ¿En qué medida los mecanismos de fiscalización y facilitación aduanera impactan en la recaudación del Impuesto General a las Ventas (IGV) de importación en comparación con las modificaciones nominales de las tasas arancelarias?

La investigación responde a la necesidad de dotar a la comunidad académica y a los organismos técnicos de herramientas cuantitativas

rigurosas adaptadas a la microestructura de los datos aduaneros peruanos. Al integrar técnicas de depuración estadística con econometría de evaluación de impacto (como Series de Tiempo Interrumpidas y Diferencias en Diferencias), el libro aporta una metodología replicable para el tratamiento de *big data* aduanero en economías emergentes.

Para el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) y la SUNAT, este estudio provee evidencia empírica directa para superar el empirismo intuitivo en la toma de decisiones. Permite anticipar el impacto fiscal de futuras reformas arancelarias, optimizar la selección de partidas sujetas a controles de valor y evaluar la sostenibilidad de exoneraciones o beneficios tributarios vigentes.

El presente libro examina los hallazgos metodológicos y empíricos en la teoría y las implicancias directas para la gestión de la administración tributaria y aduanera (SUNAT) y analiza las limitaciones inherentes a la aplicación de modelos cuantitativos en entornos marcados por distorsiones estructurales.

El estudio abarca el modelamiento estadístico y econométrico aplicado al análisis de políticas arancelarias (*ad-valorem*, específicas), tributarias (IGV e IPM de importación) y medidas de control aduanero. Además, se enfoca de forma exclusiva en el territorio nacional peruano y en los registros gestionados por la SUNAT; esto a través del análisis de series de tiempo de comercio exterior correspondientes a un horizonte multianual representativo de las principales reformas arancelarias en el Perú y el estudio cuantitativo a nivel de subpartida nacional (NANDINA a 10 dígitos), permitiendo un grado de microdetalle inédito en las evaluaciones agregadas tradicionales.

Capítulo 1

Modelos econométricos y estadísticos para la
evaluación del impacto en recaudación fiscal,
comercio exterior y competitividad

El análisis de choques tributarios exige resolver la endogeneidad entre el ciclo económico y los ingresos del Estado; la evaluación del comercio exterior requiere controlar por heterogeneidad no observada y sesgos de selección derivados de los flujos nulos; y la medición de la competitividad demanda diferenciar la ineficiencia estructural de las perturbaciones aleatorias e incorporar la persistencia temporal de las instituciones. La integración de estos modelos proporciona a las autoridades económicas un instrumental riguroso para predecir, evaluar y optimizar las intervenciones públicas.

El estudio del impacto de las reformas tributarias y las variaciones en los ingresos públicos sobre la actividad económica ha evolucionado sustancialmente para superar las limitaciones de la identificación estática. El desafío econométrico central radica en aislar los choques tributarios discrecionales y la sostenibilidad fiscal de las variaciones mecánicas en la recaudación provocadas por los estabilizadores automáticos a lo largo del ciclo económico (OECD, 2025).

Modelos de vectores autorregresivos estructurales y choques fiscales

La metodología de Vectores Autorregresivos Estructurales (SVAR), iniciada formalmente para el ámbito fiscal por Blanchard y Perotti, constituye la columna vertebral del análisis dinámico de multiplicadores fiscales y recaudación. El sistema lineal de variables en escala logarítmica y términos reales se representa habitualmente mediante la siguiente especificación vectorial:

$$Z_t = [T_t, G_t, Y_t]'$$

Donde T_t representa la recaudación tributaria neta, G_t el gasto público corriente y Y_t el Producto Interno Bruto (PIB). La relación entre los residuos reducidos u_t y los choques estructurales inobservables v_t se modela mediante la restricción de matrices que incorporan información institucional sobre los rezagos de la política fiscal y la elasticidad automática de la recaudación respecto al producto.

El parámetro crítico en esta identificación es la elasticidad producto de la recaudación tributaria, denotada como θ_Y . Las estimaciones del multiplicador fiscal del ingreso son extremadamente sensibles al valor asumido para θ_Y . Asumir valores predeterminados mediante calibraciones tributarias tradicionales (por ejemplo, $\theta_Y = 1.7$) produce multiplicadores del impuesto sustancialmente menores (alrededor de 0.17 en el impacto) que los obtenidos mediante estimaciones que emplean variables instrumentales externas o enfoques narrativos, donde θ_Y puede superar 3.0 y generar multiplicadores tributarios superiores a 0.90 en el impacto y hasta 2.0 o 3.0 en horizontes de mediano plazo (Cárdenas et al., 2008).

Para subsanar la rigidez analítica de los parámetros prefijados, la literatura ha avanzado hacia la metodología de Proxy SVAR. En un SVAR tradicional de Blanchard-Perotti, la identificación estructural depende exclusivamente de los supuestos de rezago institucional y de la parametrización rígida de la elasticidad tributaria para vincular los residuos reducidos con los choques estructurales. En contraste, la aproximación Proxy SVAR introduce series narrativas exógenas de choques tributarios —construidas mediante el examen directo de actas legislativas y presupuestarias— como instrumentos variables externos para los residuos reducidos. Esta identificación instrumental permite estimar

empíricamente la verdadera elasticidad θ_Y directamente desde los datos, eliminando la necesidad de imponer restricciones normativas a priori y corrigiendo los errores de medición inherentes a los registros presupuestarios.

Asimismo, la respuesta de la recaudación y el producto no son uniformes a lo largo del tiempo. Los modelos SVAR con umbral (STVAR) analizan la presencia de asimetrías según el estado del ciclo económico, utilizando la brecha de producto (output gap) como variable de régimen (Olaya et al., 2026). La evidencia empírica demuestra que las expansiones del gasto o las reducciones tributarias generan multiplicadores considerablemente más elevados durante fases de recesión o subutilización de la capacidad instalada (alcanzando cifras superiores a 0.70 o 1.2) que durante periodos de auge económico, donde los efectos son acotados.

De igual forma, las respuestas a choques discretos varían sustancialmente entre componentes: en economías emergentes y desarrolladas, las reducciones en impuestos indirectos como el IVA o impuestos especiales muestran impactos de corto plazo diferenciados frente a modificaciones en el impuesto a la renta personal o corporativo.

Contrafactuales y evaluación causal mediante el método de control sintético

Para reformas fiscales discrecionales aplicadas a nivel subnacional o en un único país, donde no existe un grupo de control natural obvio, el Método de Control Sintético (SCM), desarrollado por Abadie et al., se ha consolidado como la herramienta econométrica no paramétrica predominantemente utilizada (Laguna et al., 2025).

Dado un conjunto de J unidades no tratadas (el "banco de donantes"), el método construye una unidad de control sintética mediante la asignación de un vector de pesos óptimos $W^* = (w_2, \dots, w_{J+1})'$ que satisface las restricciones $w_j \geq 0$ y $\sum w_j = 1$. El vector de pesos se selecciona minimizando la distancia entre las características preintervención de la unidad tratada (X_1) y la combinación lineal de las unidades donantes (X_0):

$$\min_W \|X_1 - X_0 W\|_V = \sqrt{(X_1 - X_0 W)' V (X_1 - X_0 W)}$$

Donde V es una matriz simétrica y semidefinida positiva que asigna la importancia relativa a cada predictor de la recaudación tributaria o la actividad económica. El impacto causal de la reforma fiscal en el periodo post-tratamiento t se calcula como la trayectoria observada menos la trayectoria del contrafactual sintético:

$$\hat{\tau}_{1t} = Y_{1t} - \sum_{j=2}^{J+1} w_j^* Y_{jt}$$

Este enfoque elimina el sesgo de interpolación y evita las suposiciones restrictivas de tendencias paralelas inherentes a los modelos tradicionales de Diferencia en Diferencias (DiD), garantizando una evaluación causal objetiva de modificaciones en tipos impositivos, exenciones o tributos específicos sobre la recaudación agregada.

Análisis econométrico del comercio exterior y políticas comerciales

El análisis empírico de los flujos comerciales internacionales y la evaluación de acuerdos de integración o barreras no arancelarias requieren herramientas capaces de lidiar con datos masivos de estructura

bilateral, la presencia de observaciones con valor cero y los efectos indirectos de equilibrio general.

Modelos gravitacionales estructurales y estimadores ppml

La ecuación gravitacional estructural del comercio, fundamentada originalmente en las contribuciones empíricas de Tinbergen y Pöyhönen y formalizada teóricamente por Anderson y van Wincoop mediante el concepto de resistencia multilateral, establece que el flujo de comercio bilateral X_{ij} entre el país exportador i y el país importador j depende de sus tamaños económicos (Y_i, E_j), la distancia y los costos de comercio bilaterales (τ_{ij}), y los términos de resistencia multilateral entrante (Ω_j) y saliente (Π_i).

Históricamente, la especificación log-linealizada del modelo gravitacional estimada por Mínimos Cuadrados Ordinarios (OLS) presentaba dos deficiencias econométricas severas: la eliminación de los flujos de comercio equivalentes a cero (lo que genera un sesgo de selección sistemático) y el sesgo de inconsistencia derivado de la heterocedasticidad en los errores logarítmicos. Como demostraron Santos Silva y Tenreyro, el Estimador de Pseudo-Máxima Verosimilitud de Poisson (PPML) resuelve de forma simultánea ambas limitaciones al estimar el modelo en su forma multiplicativa natural.

La especificación gravitacional estructural en forma multiplicativa utilizando PPML se expresa formalmente como:

$$X_{ij,t} = \exp(\delta_{i,t} + \gamma_{j,t} + \mu_{ij} + \beta_1 \ln \tau_{ij,t} + \beta_2 \text{RTA}_{ij,t}) + \epsilon_{ij,t}$$

Donde $\delta_{i,t}$ representa un vector de efectos fijos origen-tiempo (que absorbe la capacidad de producción del exportador y la resistencia

multilateral saliente), $\gamma_{j,t}$ representa los efectos fijos destino-tiempo (que absorben el gasto del importador y la resistencia multilateral entrante), y μ_{ij} representa los efectos fijos de un par de países (que controlan por la fricción bilateral inalterable en el tiempo, como la distancia geográfica, la contigüidad o los lazos históricos).

En la práctica econométrica, la transición del modelo OLS log-lineal al estimador multiplicativo PPML transforma radicalmente la consistencia de las estimaciones:

Especificación OLS Log-Lineal: $\ln X_{ij} = \beta_0 + \beta_1 \ln Y_i + \beta_2 \ln Y_j - \beta_3 \ln D_{ij} + \varepsilon_{ij}$
 Especificación PPML Estructural: $X_{ij,t} = \exp(\delta_{i,t} + \gamma_{j,t} + \mu_{ij} + \mathbf{Z}_{ij,t}'\boldsymbol{\beta}) + \epsilon_{ij,t}$

Mientras que la primera excluye las observaciones con comercio nulo y genera coeficientes sesgados ante la presencia de heterocedasticidad, la segunda conserva la muestra completa e imparte consistencia bajo supuestos flexibles de varianza proporcional a la media. El estimador PPML permite calcular con precisión la elasticidad arancelaria sectorial y determinar los Equivalentes Ad-Valorem (AVE) de Medidas No Arancelarias (MNA) o restricciones en el comercio de servicios a partir del Índice de Restricción del Comercio de Servicios (STRI) o el GTRI. Los AVE derivados de los efectos fijos residuales sirven como insumo empírico fundamental para simulaciones macroeconómicas de mayor escala (CONFIEP, 2000).

Modelos de equilibrio general computable y análisis GTAP

Mientras que los modelos gravitacionales capturan impactos parciales y microeconómicos en flujos bilaterales directos, la evaluación completa de las políticas comerciales requiere cuantificar las

reasignaciones intersectoriales de factores, los efectos en los términos de intercambio y los cambios en el bienestar de los hogares. Para este fin, los Modelos de Equilibrio General Computable (CGE), respaldados por la base de datos del Proyecto de Análisis del Comercio Global (GTAP), representan el estándar internacional.

El marco GTAP parametriza una Matriz de Contabilidad Social (SAM) global multirregional y multisectorial. Los shocks comerciales estimados exógenamente mediante modelos gravitacionales PPML —como las variaciones arancelarias o las reducciones en los AVE de las restricciones regulatorias— se introducen en el modelo GTAP a través de variables de impacto específicas (por ejemplo, el parámetro *prams* para impactos regulatorios o modificaciones en los costos de transporte) (OECD, 2025).

El núcleo analítico del GTAP asume competencia perfecta o imperfecta, funciones de producción de proporciones fijas en insumos intermedios (Leontief) y elasticidades de sustitución constantes entre factores primarios y fuentes de importación (elasticidades de Armington).

Por ejemplo, las elasticidades de Armington estándar en la base GTAP promedian valores cercanos a 2.89 para productos manufactureros y 2.35 para sectores de servicios. Esto permite simular simultáneamente la sustitución de importaciones, el ajuste de los salarios reales de la mano de obra calificada y no calificada, y las reasignaciones en los ingresos fiscales por concepto de aranceles e impuestos indirectos (Echavarría et al., 2019).

Econometría de la competitividad, eficiencia técnica y calidad institucional

La competitividad económica de un país o sector industrial depende tanto de su capacidad para maximizar la producción dados ciertos insumos (eficiencia técnica) como del contexto institucional y estructural que reduce los costos de transacción e incentiva la innovación.

Análisis de frontera estocástica para la medición de la eficiencia y productividad

El Análisis de Frontera Estocástica (SFA), propuesto originalmente por Aigner, Lovell y Schmidt y extendido por Battese y Coelli, es una metodología econométrica paramétrica diseñada para estimar los límites máximos de producción alcanzables y aislar la ineficiencia técnica de los errores de medición y choques aleatorios.

A diferencia del Análisis de Envolverte de Datos (DEA), que es no paramétrico y atribuye cualquier desviación de la frontera a ineficiencia, el modelo SFA descompone el término de perturbación en un error compuesto:

$$y_{it} = f(X_{it}; \beta) \exp(v_{it} - u_{it})$$

Expresado en forma logarítmica:

$$\ln y_{it} = \ln f(X_{it}; \beta) + v_{it} - u_{it}$$

Donde $v_{it} \sim N(0, \sigma_v^2)$ representa el ruido aleatorio simétrico (variaciones del clima, choques de oferta exógenos, errores de datos) y $u_{it} \geq 0$ representa un componente no negativo de ineficiencia técnica, que frecuentemente se asume con una distribución seminnormal $N^+(0, \sigma_u^2)$ o normal truncada. La eficiencia técnica (TE_{it}) de la unidad i se define como

la razón entre la producción observada y la producción potencial máxima:

$$TE_{it} = \exp(-u_{it}) = \frac{y_{it}}{f(X_{it}; \beta) \exp(v_{it})}$$

Los componentes del error compuesto cumplen roles teóricos diferenciados dentro de la estimación:

Perturbación Aleatoria Simétrica (v_{it}): $v_{it} \in (-\infty, +\infty)$
 Término de Ineficiencia No Negativo (u_{it}): $u_{it} \geq 0$

A partir de la estimación de la frontera, la metodología de Kumbhakar y Lovell permite descomponer el crecimiento de la Productividad Total de los Factores (PTF) en tres componentes fundamentales: el cambio tecnológico (desplazamiento de la frontera $f(\cdot)$), el cambio en la eficiencia técnica (movimiento hacia o lejos de la frontera) y los efectos de escala derivados de cambios en el tamaño operativo. Esto permite identificar si los incrementos en la competitividad exportadora responden a la adopción de nuevas tecnologías o a la optimización de los insumos existentes en clústeres o aglomeraciones industriales.

Panel de datos dinámico y estimador GMM en sistema

Cuando se analiza la competitividad macroeconómica o el desempeño exportador condicionado por variables institucionales (tales como el imperio de la ley, la calidad regulatoria, la estabilidad gubernamental o el Índice de Complejidad Económica [ECI]), se presentan problemas severos de causalidad reversa, variables omitidas e inercia temporal.

El estimador del Método de Momentos Generalizado en Sistema (System GMM), desarrollado por Arellano, Bover, Blundell y Bond, es el

estándar econométrico para modelos de paneles de datos dinámicos caracterizados por un período de tiempo relativamente corto (T) y un número elevado de unidades observacionales (N). La especificación genérica se estructura de la siguiente manera:

$$y_{it} = \alpha y_{i,t-1} + \mathbf{X}_{it}'\boldsymbol{\beta} + \eta_i + \epsilon_{it}$$

Donde $y_{i,t-1}$ captura la persistencia del desempeño competitivo o exportador, y η_i representa la heterogeneidad no observada específica de cada país o región. Para eliminar los efectos fijos η_i y corregir la correlación entre el rezago de la variable dependiente y el término de error, el estimador System GMM combina simultáneamente un sistema de ecuaciones en primeras diferencias y ecuaciones en niveles:

$$\text{Ecuación en Diferencias: } \Delta y_{it} = \alpha \Delta y_{i,t-1} + \Delta \mathbf{X}_{it}'\boldsymbol{\beta} + \Delta \epsilon_{it}$$

$$\text{Ecuación en Niveles: } y_{it} = \alpha y_{i,t-1} + \mathbf{X}_{it}'\boldsymbol{\beta} + \eta_i + \epsilon_{it}$$

En este sistema, la ecuación en primeras diferencias es instrumentada con los niveles rezagados de las variables variables ($y_{i,t-2}, \mathbf{X}_{i,t-2}$), mientras que la ecuación en niveles es instrumentada con las primeras diferencias rezagadas ($\Delta y_{i,t-1}, \Delta \mathbf{X}_{i,t-1}$).

La validez econométrica del estimador exige verificar la ausencia de correlación serial de segundo orden mediante la prueba de Arellano-Bond ($AR(2)$, donde el valor p debe superar el umbral de 0.10) y confirmar la exogeneidad del conjunto de instrumentos mediante las pruebas de sobreidentificación de Hansen o Sargan. Las estimaciones empíricas mediante System GMM demuestran que las mejoras en la calidad institucional ejercen un efecto positivo y significativo sobre la estabilidad macroeconómica, el desempeño en innovación y la sofisticación de la

canasta exportadora, operando como un factor facilitador de largo plazo.

La Tabla 1 sintetiza las especificaciones econométricas evaluadas, contrastando sus fundamentos teóricos, métodos de estimación, variables de salida y restricciones operativas.

Tabla 1: Matriz comparativa de modelos econométricos y estadísticos

Modelo Econométrico	Dominio de Aplicación Principal	Fundamento Teórico Base	Técnica de Estimación	Indicadores de Salida	Límites Principales
SVAR / Proxy SVAR	Recaudación Fiscal y Choques Macro	Teoría Keynesiana y Dinámica Macro	Identificación de Residuos / IV Externa	Multiplicadores fiscales ($\Delta Y / \Delta T$), Elasticidad θ_Y [cite: 2, 13]	Alta sensibilidad a la calibración de la elasticidad tributaria
Control Sintético (SCM)	Evaluación Causal de Reformas Fiscales	Inferencia Causal No Paramétrica	Optimización Cuadrática Restringida	Efecto Tratamiento Causal ($\hat{\tau}_{1t}$), Pesos W^* [cite: 16, 18]	Requiere periodo extenso pretratamiento o y banco donante no contaminado
Gravitacional Estructural (PPML)	Comercio Exterior y Barreras Arancelarias	Modelo de Variedad / Resistencia Multilateral	Pseudo-Máxima Verosimilitud de Poisson	Elasticidad arancelaria, AVEs de Medidas No Arancelarias	Exige matrices de datos bilaterales extensas y cómputo intensivo

Modelo Econométrico	Dominio de Aplicación Principal	Fundamento Teórico Base	Técnica de Estimación	Indicadores de Salida	Límites Principales
Equilibrio General (GTAP/CGE)	Acuerdos Comerciales e Impacto Sistémico	Equilibrio General Walrasiano	Simulación Numérica No Lineal	Variación de Bienestar, Empleo, Términos de Intercambio	Dependencia de calibraciones exógenas y supuestos de cierre
Frontera Estocástica (SFA)	Eficiencia Técnica y Productividad	Teoría Microeconómica de la Producción	Máxima Verosimilitud (Error Compuesto)	Índice de Eficiencia Técnica (TE), Crecimiento PTF	Sensibilidad a la especificación funcional de la frontera
Panel Dinámico (System GMM)	Competitividad e Instituciones	Teoría de Crecimiento Endógeno	GMM en Sistema (Diferencias y Niveles)	Coefficientes de Persistencia (α), Impacto Institucional	Riesgo de proliferación de instrumentos y sesgo en muestras pequeñas

La evaluación empírica moderna de la política económica exige un diseño analítico integrado que combine las fortalezas de los enfoques microestructurales y macroeconómicos. El uso de modelos aislados tiende a capturar únicamente dimensiones parciales, pudiendo derivar en diagnósticos incompletos o sesgados respecto al verdadero impacto de las reformas.

En primer lugar, para la política tributaria y presupuestaria, la adopción de modelos SVAR identificados mediante métodos proxy o

narrativos, complementados con evaluaciones por control sintético a nivel regional, garantiza una estimación precisa de la capacidad de recaudación y de las pérdidas indirectas por distorsiones en la actividad económica (Gómez et al., 2017). Esto resulta vital para diseñar consolidaciones fiscales que minimicen los impactos recesivos y optimicen la estructura de ingresos públicos.

En segundo lugar, la integración econométrica entre la estimación gravitacional PPML y los modelos CGE/GTAP representa el estándar más riguroso para la negociación y evaluación de acuerdos comerciales. La estimación empírica directa de los Equivalentes Ad-Valorem (AVE) de las normas regulatorias y su posterior inyección en matrices de equilibrio general permiten prever no solo el flujo de comercio bilateral, sino también las presiones de ajuste sobre el mercado laboral y las variaciones en los ingresos fiscales por concepto de tributos aduaneros e impuestos indirectos (Ministerio de Economía y Finanzas, 2006).

En síntesis, el fortalecimiento de la competitividad requiere que las intervenciones públicas distingan claramente entre los problemas de eficiencia operativa de las empresas y las fallas del entorno institucional. El uso coordinado del Análisis de Frontera Estocástica (SFA) a nivel sectorial junto con la estimación por System GMM a nivel macroeconómico permite identificar si los recursos públicos deben dirigirse hacia la reconversión tecnológica directa o hacia la mejora del marco regulatorio, el imperio de la ley y la infraestructura digital. Esta secuencia metodológica integrada asegura una asignación eficiente del gasto público y potencia el crecimiento económico sostenible.

Capítulo 2

Evaluación econométrica y estadística de las políticas arancelarias, tributarias y aduaneras en el Perú: enfoques metodológicos y evidencia empírica

La evaluación cuantitativa de la efectividad de las políticas arancelarias, tributarias y aduaneras en el Perú ha experimentado una evolución conceptual e institucional decisiva en las últimas tres décadas. Entidades del sector público como el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) y la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT) han desplazado progresivamente los análisis descriptivos de recaudación contable en favor de diseños econométricos cuasi-experimentales y modelos macroeconómicos de equilibrio general (Noriega del Ángel, 2024).

Esta transición responde a la necesidad de aislar la relación de causalidad propia de las intervenciones públicas frente a las perturbaciones exógenas, los choques de términos de intercambio y las fluctuaciones del ciclo económico.

El contexto macroeconómico e institucional del Perú plantea retos metodológicos particulares para la medición estadística de las políticas públicas. La economía peruana destaca por un alto grado de apertura comercial —donde la suma de exportaciones e importaciones supera sistemáticamente el 50% del Producto Bruto Interno (PBI)— combinado con una estructura productiva signada por elevados niveles de informalidad laboral y empresarial (Ministerio de Economía y Finanzas, 2024). En este entorno, la evaluación rigurosa requiere combinar microdatos administrativos a nivel de firma y hogar con modelos estructurales agregados para estimar los impactos sobre la recaudación, la formalización, el empleo y los márgenes del comercio exterior.

Marco conceptual e inferencia causal en el ámbito fiscal y aduanero

El núcleo de la evaluación empírica de impacto radica en resolver el problema fundamental de la inferencia causal: la imposibilidad de observar de manera simultánea a una misma unidad económica —sea un contribuyente, una empresa o un hogar— expuesta a un régimen fiscal y en su contrafactual ausente de dicho tratamiento. Para aproximar este escenario no observable, la literatura econométrica aplicada en el Perú recurre a dos grandes arquitecturas analíticas: los métodos microeconómicos de selección sobre observables o no observables y la modelación macroeconómica intersectorial.

Los enfoques microeconómicos evalúan los efectos directos e indirectos de normas específicas (como exenciones del Impuesto General a las Ventas, regímenes promocionales del Impuesto a la Renta o procedimientos de facilitación aduanera) comparando unidades tratadas frente a grupos de control adecuados (Morante et al., 2024). Por su parte, la modelación de equilibrio general computable permite proyectar los efectos indirectos, las variaciones en precios relativos y las reasignaciones de factores de producción entre sectores económicos que se desencadenan cuando una reforma impositiva o arancelaria altera los incentivos agregados de la economía.

Métodos microeconómicos cuasi-experimentales y evaluaciones con microdatos

Métodos de diferencias en diferencias y evaluaciones longitudinales

El método de Diferencias en Diferencias (DiD) constituye uno de los instrumentos econométricos más empleados en el Perú para la evaluación de regímenes tributarios promocionales y normas de incentivación laboral.

La técnica compara la evolución temporal de una variable de resultado entre un grupo expuesto a la reforma normativa y un grupo no expuesto pero dinámicamente homogéneo. La especificación econométrica canónica en una estructura de datos de panel o encuestas repetidas se formaliza mediante la siguiente ecuación de regresión:

$$Y_{it} = \alpha + \beta \text{Tratamiento}_i + \gamma \text{Post}_t + \delta(\text{Tratamiento}_i \times \text{Post}_t) + X_{it}'\theta + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it}$$

En esta formulación, Y_{it} representa la variable de resultado económico de la unidad i en el periodo t ; Tratamiento_i es una variable dicotómica que toma el valor de 1 para las unidades elegibles; Post_t es una dummy temporal que indica la entrada en vigencia del marco normativo; X_{it} es un vector de covariables socioeconómicas o financieras de control; μ_i y λ_t capturan efectos fijos por unidad y periodo respectivamente; y el parámetro δ identifica el efecto causal medio del tratamiento sobre los tratados (ATT). El supuesto crítico de validez descansa en la hipótesis de tendencias paralelas, la cual postula que, en ausencia de la intervención, la trayectoria del grupo de tratamiento habría mantenido una pendiente idéntica a la del grupo de control.

En el análisis de la política tributaria-laboral peruana, Castellares y Ghurra aplicaron esta metodología sobre los microdatos de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHOG) para estudiar la Ley de Promoción del Sector Agrario (Gómez et al., 2017). Al controlar por heterogeneidad individual y regional, la estimación DiD permitió aislar el impacto de la ley sobre los ingresos de los trabajadores formales a lo largo de un horizonte temporal extenso, demostrando la existencia de efectos positivos y crecientes que variaron en intensidad entre el corto plazo (2001–2005), el mediano plazo (2001–2010) y el largo plazo (2001–2015).

Enfoques de regresión en discontinuidad y regímenes tributarios especiales

El diseño de Regresión en Discontinuidad (RDD) aprovecha la existencia de umbrales cuantitativos rígidos impuestos por la normativa tributaria para identificar efectos causales locales. En la legislación fiscal peruana, los límites de ingresos netos anuales expresados en Unidades Impositivas Tributarias (UIT) para acceder a regímenes simplificados — tales como el Régimen MYPE Tributario o el Régimen Especial del Impuesto a la Renta— establecen discontinuidades en las tasas impositivas marginales (Lira et al., 2024).

La especificación matemática para un modelo RDD nítido viene dada por:

$$Y_i = \alpha + \tau D_i + f(X_i - c) + \varepsilon_i$$

Donde X_i representa la variable de asignación o corte (como los ingresos brutos de la empresa), c es el umbral legal prefijado, $D_i = \mathbb{I}(X_i \geq c)$ determina la asignación al tratamiento tributario, y $f(X_i - c)$ es una función polinomial continua de la distancia al umbral. El parámetro τ cuantifica el salto discontinuo en el resultado Y_i en las inmediaciones del punto de corte c .

Las aplicaciones empíricas de este enfoque en el Perú han revelado importantes distorsiones en el comportamiento empresarial. En particular, las estimaciones sugieren la presencia de fenómenos de subdeclaración y enanismo fiscal, mediante los cuales las empresas manipulan marginalmente sus ingresos contables para mantenerse inmediatamente por debajo de los umbrales de discontinuidad, evitando así el salto hacia

regímenes con mayores obligaciones tributarias e inspecciones administrativas.

Evaluación de tasas preferenciales con microdatos administrativos: el caso del IGV en restaurantes y hoteles

Un avance sustancial en el análisis de efectividad impositiva en el Perú proviene de la utilización de microdatos administrativos de la SUNAT para evaluar modificaciones en tasas del Impuesto General a las Ventas (IGV). Un estudio llevado a cabo por el Banco Mundial, liderado por el economista Antonio Cusato, evaluó el impacto de la reducción de la tasa del IGV del 18% al 8% para el sector de restaurantes y hoteles (Guerra, 2025).

Es importante aclarar que las cifras de exportaciones informadas se refieren a todas las exportaciones embarcadas que ya han sido regularizadas. No obstante, estas cifras deben considerarse preliminares, dado que, según lo estipulado por el Procedimiento General de Exportaciones (DESPA-PG.02), aprobado con la Resolución de Superintendencia 024-2020 del 30 de enero de 2020 y modificado por la Resolución de Superintendencia 000015-2022/SUNAT del 20 de enero de 2022 y vigente desde el 21 del mismo mes y año; en la Aduana Marítima, las exportaciones de concentrados minerales tienen un periodo máximo de siete meses para ser regularizadas. Por lo tanto, es posible que no estén regularizadas ni disponibles al momento en que se corta este reporte (Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria, s/f).

El análisis procesó los registros individuales de ventas, facturación electrónica y empleo declarados ante la administración tributaria desde

septiembre de 2022 hasta principios de 2025. Al comparar la trayectoria del sector beneficiado contra rubros no elegibles de estructura similar, la evaluación econométrica identificó tres dinámicas clave en el funcionamiento del mercado:

- **Efecto nulo en el nivel de actividad real:** La reducción de la tasa no generó incrementos estadísticamente significativos en el volumen de ventas ni en la creación de puestos de trabajo formales, manteniendo el sector una dinámica idéntica a la registrada con la tasa del 18%.
- **Fenómeno de "Formalización Reversa":** Al otorgarse una tasa reducida del 8% en el débito fiscal, las empresas del rubro disminuyeron su demanda de crédito fiscal para compensar sus obligaciones. En consecuencia, redujeron de manera sistemática la exigencia de facturas formales a sus proveedores de insumos y servicios conexos, transmitiendo incentivos hacia la informalidad en los eslabones anteriores de la cadena productiva.
- **Costo fiscal sin contraprestación económica:** La medida implicó un sacrificio de ingresos públicos de aproximadamente S/ 800 millones anuales para el Estado peruano, constituyendo una pérdida neta de recursos fiscales que no se tradujo en menores precios para el consumidor final ni en avances en la formalización de la mano de obra.

Modelos estructurales macroeconómicos y econometría de series de tiempo

Modelos dinámicos de equilibrio general computable (DCGE)

Cuando las políticas tributarias o arancelarias son de carácter transversal o afectan a sectores con fuertes encadenamientos productivos, los impactos agregados trascienden la capacidad de los métodos cuasi-experimentales de equilibrio parcial (CONFIEP, 2000). En estos escenarios, el uso de Modelos Dinámicos de Equilibrio General Computable (DCGE) permite simular el reequilibrio simultáneo en los mercados de bienes, servicios y factores de producción.

En un estudio publicado en los Documentos de Trabajo del BCRP, Alvarez y Escobar calibraron un modelo DCGE utilizando la Matriz de Contabilidad Social (MCS) del Perú con datos al año 2023 para simular macrosectorialmente las reformas fiscales recientes. El modelo analizó la modificación distributiva del Fondo de Compensación Municipal (FONCOMUN) y los incentivos contenidos en la Nueva Ley Agraria (Ley N° 31110).

Las simulaciones numéricas del modelo aportaron evidencia sobre la divergencia de impactos entre sectores económicos:

- La reestructuración del FONCOMUN registró un efecto agregado prácticamente nulo sobre el PBI total; sin embargo, generó una recomposición intersectorial relevante al inducir una contracción del 2.4% en el valor agregado del sector construcción durante el primer año de aplicación debido a la reasignación en la ejecución de obra pública municipal.
- La Ley Agraria impulsó la productividad y la competitividad agregada del sector agropecuario y agroindustrial, estimulando una expansión superior al 47% en el volumen de las exportaciones

agrícolas no tradicionales. Esta dinámica promovió un crecimiento del PBI total de 0.50% en el primer año y de 0.75% a un horizonte de diez años, aunque con una moderada reducción en la recaudación fiscal neta del gobierno central.

Identificación narrativa de choques fiscales y vectores autorregresivos (SVAR)

El análisis del impacto de la política tributaria sobre el ciclo económico agregado se ha abordado en el Perú mediante la metodología del enfoque narrativo combinada con modelos de vectores autorregresivos estructurales (SVAR). Castillo y Lahura construyeron una base de datos histórica de cambios normativos tributarios y sostenibilidad fiscal en el Perú, clasificando cada modificación legislativa según su motivación en exógena (orientada a la consolidación fiscal de largo plazo) o endógena (vinculada a la estabilización del ciclo económico) (OECD, 2025).

Al introducir los choques impositivos estrictamente exógenos en la especificación SVAR, se calcularon las funciones de impulso-respuesta y los multiplicadores tributarios de la economía peruana. Los resultados indican que los incrementos tributarios no anticipados ejercen un efecto contractivo sobre la inversión privada y el consumo de los hogares, alcanzando su punto de máxima contracción entre el cuarto y el octavo trimestre posterior a la promulgación de la norma.

Microeconometría de firmas heterogéneas y apertura arancelaria

Para evaluar el impacto de la apertura comercial y las preferencias arancelarias sobre la estructura exportadora peruana, Castellares y Martínez desarrollaron un marco analítico que integra microdatos de

aduanas con modelos de firmas heterogéneas. La investigación combinó la teoría del comercio con heterogeneidad de productividad de Melitz (2003) y las fricciones financieras y laborales de Manova (2013) para descomponer la respuesta exportadora ante incentivos tributarios-arancelarios entre los años 1994 y 2019.

Las estimaciones econométricas de datos de panel a nivel de firma-producto-destino demostraron que las exenciones tributarias y las rebajas arancelarias operan de forma diferenciada según el tamaño de la empresa:

- En las grandes empresas corporativas, la política tributaria preferencial actúa reduciendo los costos marginales de producción, expandiendo prioritariamente el margen intensivo (mayor volumen exportado de productos y destinos ya existentes).
- En las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MIPYMES), los incentivos reducen las barreras de entrada financieras, promoviendo la expansión del margen extensivo mediante la incursión en nuevos mercados de exportación y la diversificación de la canasta agroexportadora.

Métodos estadísticos de eficiencia aduanera e indicadores logísticos

La efectividad de la política aduanera en el Perú se mide mediante indicadores operativos de facilitación del comercio y el monitoreo longitudinal de los tiempos de liberación de mercancías (time-to-release). La SUNAT ha estructurado un sistema de métricas estadísticas para evaluar el impacto de las modificaciones a la Ley General de Aduanas y sus procedimientos operativos.

El despacho anticipado y la contracción de tiempos de liberación

El Despacho Anticipado obliga a la destinación aduanera y numeración de la declaración de importación antes de la llegada del medio de transporte a puerto nacional, habilitando el levante directo de la carga desde el terminal marítimo o aéreo sin requerir el ingreso previo a almacenes aduaneros temporales (SUNAT, s/f).

El seguimiento estadístico realizado por la SUNAT muestra una contracción en el tiempo de liberación de mercancías importadas:

Tasa de Reducción de Tiempo

$$= \frac{146 \text{ horas (2014)} - 33 \text{ horas (2025)}}{146 \text{ horas (2014)}} \times 100 = 77.4\%$$

El tiempo de despacho promedio se redujo de 146 horas en el año 2014 a 33 horas en julio de 2025, lo que representa una ganancia de eficiencia del 77,4%. Esta mejora ha sido respaldada por reformas normativas encauzadas en el procedimiento general DESPA-PG.01 (Versión 8) y el procedimiento específico DESPA-PE.09.02 (Versión 7) (SUNAT, 2025). Entre sus disposiciones metodológicas e institucionales destacan:

- La eliminación de la obligación de retransmitir documentos digitalizados (como permisos sectoriales, autorizaciones de bienes fiscalizados y certificados de origen) cuando han sido previamente gestionados a través de la Ventanilla Única de Comercio Exterior (VUCE).

- La incorporación de mecanismos de aprobación automática para la rectificación de manifiestos de carga bajo parámetros de riesgo automatizados.
- La flexibilización de la obligatoriedad del despacho anticipado ante contingencias operativas debidamente justificadas, tales como descargas parciales, eventos de fuerza mayor o congestión portuaria en el punto de arribo.

La Tabla 2 esquematiza las principales aplicaciones econométricas y estadísticas utilizadas para medir la efectividad de las políticas arancelarias, tributarias y aduaneras en el Perú, especificando los enfoques empleados, las fuentes de datos y sus hallazgos empíricos.

Tabla 2: Resumen de evidencia empírica y métodos aplicados en el Perú

Ámbito Política	de	Método Estadístico / Econométrico	Base de Datos Utilizada	Variable Dependiente Evaluada	Resultado Empírico Principal
Promoción Sectorial Agraria		Diferencias en Diferencias (DiD) multi-periodo	Encuesta Nacional de Hogares (ENAHOG - INEI)	Remuneración real de trabajadores formales	Aumento sostenido de salarios formales a corto, mediano y largo plazo.
Tasas Preferenciales de IGV		Panel de Microdatos con Grupo de Control	Registros de Ventas y Empleo (SUNAT 2022– 2025)	Ventas netas, empleo y facturas solicitadas	Impacto nulo en empleo/ventas; inducción de informalidad en proveedores.

Ámbito Política	de	Método Estadístico Econométrico	/	Base de Datos Utilizada	Variable Dependiente Evaluada	Resultado Empírico Principal
Reforma Fiscal y FONCOMUN		Equilibrio General Computable Dinámico (DCGE)		Matriz de Contabilidad Social (MCS 2023)	PBI sectorial, consumo, inversión y recaudación	Caída de -2.4% en el valor agregado de la construcción; expansión agroindustrial.
Apertura Arancelaria Comercio	y	Modelo de Firmas Heterogéneas en Panel		Declaraciones Únicas de Aduanas (1994–2019)	Márgenes intensivos y extensivos de exportación	Incentivos fiscales facilitan el ingreso de MIPYMES a nuevos mercados.
Choques Tributarios Agregados		SVAR con Identificación Narrativa		Registros Históricos de Leyes y Cuentas Nacionales	PBI real y multiplicador de la inversión	Los incrementos tributarios no anticipados generan efectos contractivos.
Facilitación Aduanera Levante	y	Seguimiento Longitudinal de Tiempos		Sistema Operatividad de Aduanera (SUNAT)	Horas transcurridas hasta disposición de carga	Reducción del tiempo promedio de despacho de 146 a 33 horas (-77.4%).
Evasión Rentas Trabajo	en del	Estimación de Brechas Tributarias (Bottom-Up)		Microdatos ENAHO vs. Declaraciones SUNAT	Tasa de incumplimiento impositivo individual	Caracterización de brechas de evasión según tramos de ingresos del trabajo.

Métodos de estimación de la evasión fiscal y gestión del riesgo tributario

La evaluación de la política tributaria comprende asimismo la medición del grado de incumplimiento de los contribuyentes y la efectividad de las acciones de control de la administración fiscal. En el Perú, la brecha de evasión se cuantifica mediante la comparación de la recaudación teórica estimada y la recaudación efectiva captada por la SUNAT (Olata et al., 2026).

En el enfoque Top-Down aplicado al Impuesto General a las Ventas (IGV), la base imponible teórica se calcula a partir de la tabla de insumo-producto y las cuentas de consumo final de los hogares del INEI. Las estimaciones oficiales del MEF y la SUNAT sitúan las tasas de incumplimiento en niveles estructurales elevados:

- **Tasa de evasión del IGV:** equivale aproximadamente al 36% del potencial teórico de recaudación.
- **Tasa de evasión del Impuesto a la Renta:** Alcanza cerca del 57% de la obligación teórica, con mayor incidencia en las Rentas de Tercera Categoría de pequeñas empresas y en las Rentas de Trabajo de independientes.

Para contrarrestar estas brechas, la SUNAT adoptó un Modelo de Gestión de Riesgos de Cumplimiento (GRC) basado en la segmentación del comportamiento de los contribuyentes y la priorización de acciones de fiscalización mediante algoritmos matriciales. El puntaje de riesgo individual se determina por la función:

$$\text{Puntaje de Riesgo}_i = \text{Probabilidad de Ocurrencia}_i \times \text{Impacto Económico}_i$$

El modelo clasifica a los deudores tributarios a lo largo de la pirámide de cumplimiento y aplica acciones diferenciadas según la aversión al pago. Para los segmentos de mayor riesgo e intencionalidad evasora, la administración aplica auditorías cruzadas y procesos de cobranza coactiva. En los segmentos de riesgo intermedio, la SUNAT envía esquemas de inducción automáticas basadas en las inconsistencias detectadas entre los libros electrónicos y los comprobantes de pago digitales. Finalmente, para los contribuyentes con disposición al cumplimiento, la estrategia se orienta a la reducción de costos indirectos mediante propuestas prellenadas de declaración y facilidades operativas digitales.

La evidencia cuantitativa derivada de la aplicación de métodos econométricos y estadísticos en el Perú ofrece aprendizajes centrales para la formulación y evaluación de la política fiscal y aduanera (CONFIEP, 2000):

- **Insuficiencia de los incentivos de tasa impositiva:** El análisis econométrico con microdatos demuestra que las reducciones discrecionales de tasas impositivas no garantizan incentivos hacia la formalización o el crecimiento de las ventas. Como evidenció el caso del IGV en el sector de restaurantes y hoteles, las rebajas impositivas no condicionadas pueden deteriorar la disciplina tributaria en la cadena de suministros y restar recursos al erario público sin generar contraprestaciones en la productividad agregada.
- **Necesidad de evaluaciones intersectoriales e integradas:** Los análisis de equilibrio parcial suelen omitir las interacciones

macroeconómicas que desencadenan las reformas tributarias y arancelarias. El empleo de modelos dinámicos de equilibrio general computable resulta imprescindible para anticipar los efectos de reasignación del capital y el trabajo entre sectores antes de masificar exoneraciones o incentivos regionales.

- **Consolidación de la facilitación digital en aduanas:** La política aduanera peruana evidencia que la simplificación normativa, la interoperabilidad de sistemas a través de la VUCE y el afianzamiento del Despacho Anticipado constituyen los mecanismos de mayor efectividad para reducir los tiempos de levante y elevar la competitividad del comercio exterior.
- **Fortalecimiento de la infraestructura de datos:** Garantizar el acceso a microdatos anonimizados administrativos y la continua integración de encuestas de hogares representa una condición técnica fundamental para sostener evaluaciones cuasi-experimentales de impacto, proporcionando evidencia empírica rigurosa para la toma de decisiones presupuestarias en el país.

Capítulo 3

Métodos estadísticos y econométricos para el
análisis de la recaudación tributaria-aduanera
y los tiempos de despacho aduanero

Las aduanas y administraciones tributarias modernas enfrentan un dilema estructural implícito en su mandato: maximizar la recaudación fiscal de los tributos vinculados al comercio exterior y, simultáneamente, minimizar los tiempos de despacho para facilitar la integración logística de las empresas en las cadenas globales de valor (Olaya et al., 2026). La resolución eficiente de este dilema requiere herramientas econométricas sofisticadas capaces de capturar relaciones causales, asimetrías, dinámicas temporal-espaciales y problemas de endogeneidad inherentes a las operaciones transfronterizas.

El sesgo tradicional de la gestión aduanera, orientado casi exclusivamente al control físico exhaustivo para asegurar la base imponible del Impuesto General a las Ventas (IGV/IVA importaciones), los aranceles (*ad valorem*) y el Impuesto Selectivo al Consumo (ISC), genera fricciones administrativas traducidas en retrasos temporales. La literatura económica demuestra que cada día adicional de demora en aduanas actúa como una barrera arancelaria implícita cuyo equivalente *ad valorem* oscila entre el 0,6% y el 2,3% (Mendoza, 2025).

En este escenario, la econometría aplicada proporciona el soporte analítico necesario tanto para pronosticar los ingresos tributarios-aduaneros ajustados por el ciclo económico como para evaluar e instrumentar políticas de facilitación del comercio, tales como el despacho anticipado y los sistemas integrados de gestión de riesgo.

Modelación econométrica de la recaudación tributaria-aduanera

La estimación y proyección de los ingresos tributarios generados en frontera requieren modelar la elasticidad producto/consumo de los

impuestos, la presión tributaria óptima y los efectos de la liberalización comercial sobre los ingresos fiscales. Los métodos estadísticos deben controlar por volatilidad estacional, rupturas estructurales e incentivos a la evasión.

Cointegración y mínimos cuadrados ordinarios dinámicos (DOLS)

Para determinar la elasticidad de largo plazo de tributos como el IVA de importaciones y los derechos arancelarios respecto a sus bases imponibles (por ejemplo, el consumo agregado o las importaciones CIF), el estimador habitual de Mínimos Cuadrados Ordinarios (OLS) resulta ineficiente e insesgado debido a la presencia de endogeneidad (Conejo et al., 2013). De acuerdo con la teoría de evasión tributaria de Allingham y Sandmo, los agentes económicos ajustan las bases imponibles declaradas según la probabilidad percibida de auditoría y las penalidades aplicables. A esto se suma que la construcción de la contabilidad nacional (PIB y consumo) incorpora los tributos generados, creando simultaneidad.

Cuando las series de recaudación Y_t y de la base imponible X_t se encuentran cointegradas $I(1)$ se recurre a la técnica de Mínimos Cuadrados Ordinarios Dinámicos (DOLS, propuesta por Stock y Watson) (Laguna et al., 2025). DOLS corrige la endogeneidad y la autocorrelación serial mediante la inclusión de rezagos y adelantos de la primera diferencia de las variables independientes:

$$\ln(Y_t) = \alpha + \beta_{BI} \ln(X_t) + \sum_{j=-p}^q \theta_j \Delta \ln(X_{t-j}) + \delta \mathbf{D}_t + u_t$$

Donde β_{BI} representa la elasticidad de largo plazo del impuesto respecto de su base imponible X_t , $\mathbf{D}_t$ es un vector de variables ficticias (*dummies*)

que capturan reformas tributarias o crisis externas, y los términos $\Delta \ln(X_{t-j})$ neutralizan los efectos de endogeneidad de corto plazo, garantizando un estimador asintóticamente eficiente equivalente al estimador de Máxima Verosimilitud de Johansen.

Filtrado estadístico y desestacionalización

Las series mensuales y trimestrales de recaudación aduanera presentan patrones estacionales marcados por ciclos comerciales (picos en importaciones prenavideñas o compras industriales estacionales). Previo a cualquier estimación econométrica, es imperativo aplicar el procedimiento X11-ARIMA o TRAMO/SEATS (Lee, 2018). Este filtrado descompone la serie observada S_t en sus componentes de tendencia-ciclo (T_t), estacionalidad (E_t) e irregularidad (I_t):

$$S_t = T_t \times E_t \times I_t$$

La remoción de E_t evita estimaciones espurias de elasticidades y permite sincronizar el período de recaudación con el período fiscal efectivo en el que se originó la obligación tributaria.

Sistemas multivariados de series de tiempo (VAR, VECM y causalidad de Granger)

Cuando se analiza el impacto conjunto de shocks macroeconómicos, variaciones en el tipo de cambio y reformas arancelarias sobre la recaudación aduanera total, los modelos Vectoriales Autorregresivos (VAR) y los Vectores de Corrección de Errores (VECM) proveen la estructura analítica adecuada (véase la Tabla 3). Si las series involucradas no están cointegradas pero son estacionarias en diferencias, el modelo VAR se expresa como:

$$\mathbf{Y}_t = \mathbf{A}_0 + \sum_{i=1}^k \mathbf{A}_i \mathbf{Y}_{t-i} + \boldsymbol{\varepsilon}_t$$

Donde $\mathbf{Y}_t$ es un vector endógeno que incluye el logaritmo de la recaudación aduanera, las importaciones CIF, el tipo de cambio real y la tasa arancelaria efectiva. La determinación del número óptimo de rezagos k Se efectúa minimizando criterios de información como el criterio de Akaike (AIC) o el error de predicción final (FPE). Para contrastar la dirección de las relaciones dinámicas, se aplica la prueba de causalidad de Granger, evaluando si el pasado de la actividad comercial mejora la predicción de los ingresos tributarios futuros.

En presencia de vectores de cointegración, se especifica un modelo VECM que incorpora el término de corrección de error ($\mathbf{EC}_t$), permitiendo modelar simultáneamente la dinámica de corto plazo y el ajuste hacia el equilibrio fiscal de largo plazo:

$$\Delta \mathbf{Y}_t = \mathbf{A}_0 + \alpha \mathbf{EC}_{t-1} + \sum_{i=1}^{k-1} \boldsymbol{\Gamma}_i \Delta \mathbf{Y}_{t-i} + \boldsymbol{\varepsilon}_t$$

Laffer y fronteras estocásticas de eficiencia fiscal

Para determinar si la tasa arancelaria o la presión tributaria aduanera se encuentra en un rango prohibitivo que incentive el contrabando o la subvaluación, se utilizan modelos polinomiales log-lineales de segundo grado:

$$\ln(\mathbf{RF}_t) = \beta_0 + \beta_1 T_t - \beta_2 T_t^2 + \mu_t$$

Donde $\mathbf{RF}_t$ representa la recaudación fiscal deflactada y T_t denota la presión tributaria (ingresos / PIB). La tasa óptima que maximiza el

ingreso fiscal se obtiene derivando la ecuación respecto a T_t , ubicándose en $T^* = \beta_1/(2\beta_2)$.

Por otro lado, la evaluación de la eficiencia en la gestión aduanera entre distintos puntos de control o países se realiza mediante el Análisis de Frontera Estocástica (SFA). Asumiendo una función de recaudación potencial, el modelo especifica el término de error descompuesto $\varepsilon_{it} = v_{it} - u_{it}$:

$$\ln(R/\text{PIB})_{it} = \beta_0 + \mathbf{X}_{it}'\boldsymbol{\beta} + v_{it} - u_{it}$$

Donde $v_{it} \sim N(0, \sigma_v^2)$ es el ruido estocástico exógeno y $u_{it} \geq 0$ representa la ineficiencia técnica aduanera o el esfuerzo tributario no realizado. La ineficiencia u_{it} se explica económicamente por la complejidad arancelaria (medida por el Índice Herfindahl-Hirschman de la estructura tarifaria), la calidad institucional y la penetración tecnológica de las aduanas.

Tabla 3: Modelos econométricos DOLS, VECM, Laffer y SFA

Modelo Econométrico	Variables Clave	Tratamiento de Endogeneidad / Ineficiencia	Aplicación Fiscal Principal
DOLS (Stock & Watson)	Recaudación (IVA/IR), Base Imponible (Consumo/PIB)	Adición de adelantos/rezagos en diferencias ($\Delta X_{t\pm j}$)	Estimación de elasticidades tributarias de largo plazo
VECM / VAR	Recaudación, PIB, Tipo de Cambio, Aranceles	Estructura autorregresiva y de vector cointegración	Proyección de ingresos y de análisis impulsos-respuesta

Modelo Econométrico	Variables Clave	Tratamiento de Endogeneidad / Ineficiencia	Aplicación Fiscal Principal
Laffer Polynomial	Recaudación Real (RF), Presión Tributaria (T, T^2)	Especificación cuadrática no lineal	Identificación de la tasa tributaria/arancelaria maximizadora
Frontera Estocástica (SFA)	Recaudación/PIB, Complejidad Tarifaria, PIB pc	Descomposición del error: ruido idiosincrásico vs. ineficiencia	Estimación de la capacidad fiscal y esfuerzo tributario

Modelación econométrica de los tiempos de despacho aduanero

El tiempo transcurrido desde la llegada del medio de transporte hasta el levantamiento y retiro efectivo de la mercancía no se distribuye de manera normal; presenta un marcado sesgo a la derecha (*heavy-tailed distribution*) con observaciones atípicas extremas debidas a retenciones físicas o revisiones documentarias. Por ello, los métodos estadísticos orientados al análisis de duración y la econometría causal son fundamentales para medir la eficiencia logística.

Modelos de duración y análisis de causalidad (Cox y transición discreta)

El tiempo de despacho se analiza formalmente como una variable aleatoria continua o discreta de tiempo de supervivencia hasta la ocurrencia de un evento (el levante aduanero). La función de riesgo (*hazard rate*) $h(t)$, que determina la probabilidad instantánea de que un envío sea liberado en el momento t dado que ha permanecido retenido

hasta ese instante, se modela mediante el Modelo de Riesgos Proporcionales de Cox:

$$h(t | \mathbf{X}_i) = h_0(t) \exp(\boldsymbol{\beta}'\mathbf{X}_i)$$

Donde $h_0(t)$ es la función de riesgo base no paramétrica y $\mathbf{X}_i$ es un vector de covariables que incluye: la modalidad de despacho (anticipado vs. diferido), el canal de control asignado (verde, naranja, rojo), el tipo de depósito temporal, el perfil de riesgo del importador y si se trata de mercancía restringida.

En contextos donde los datos de despacho están agregados en unidades discretas de días, se utiliza el modelo de transición discreta. Este enfoque asume la existencia de una variable latente continua de tiempo de procesamiento aduanero T^* , estimada mediante modelos logísticos de tiempo discreto que vinculan indicadores de gobernanza y automatización aduanera con la probabilidad de superar la barrera temporal de cada día.

Regresión por cuantiles

Dado que el promedio simple del tiempo de despacho se distorsiona fuertemente por contingencias logísticas o inspecciones físicas extensas, la regresión por cuantiles resulta técnicamente superior a la regresión por mínimos cuadrados ordinarios. Para un cuantil determinado $\tau \in (0,1)$, la función condicional se especifica como:

$$Q_\tau(\text{Tiempo}_i | \mathbf{X}_i) = \mathbf{X}_i' \boldsymbol{\beta}_\tau$$

El parámetro $\boldsymbol{\beta}_\tau$ cuantifica el impacto marginal de las covariables en diferentes tramos de la distribución. Por ejemplo, permite evaluar si la implementación de inspecciones no intrusivas (escáneres) beneficia más

a las operaciones rutinarias en la mediana ($\tau = 0.50$) o si reduce con mayor intensidad las demoras extremas en los cuantiles superiores ($\tau = 0.90$).

Estrategias de identificación y variables instrumentales (marco IDB / Volpe Martincus)

Uno de los mayores retos econométricos en la literatura de facilitación comercial es la endogeneidad del tiempo de procesamiento. Los envíos retenidos por la aduana suelen pertenecer a empresas o sectores de alto riesgo, lo que genera una correlación espuria entre el tiempo en aduana y las menores exportaciones o importaciones (Morante et al., 2024).

Para aislar el efecto causal de las demoras en el desempeño comercial, las investigaciones lideradas por Volpe Martincus (Banco Interamericano de Desarrollo - BID) utilizan como estrategia de identificación la asignación aleatoria condicional de los envíos a los canales de verificación física (Canal Rojo) derivada de los módulos de gestión de riesgo aduanero. Controlando rigurosamente por efectos fijos de empresa, producto (código de subpartida a nivel HS-6 o superior), país de origen/destino y puerto de entrada, la asignación a la inspección física funciona como un experimento natural que genera una variación exógena en el tiempo de procesamiento.

Estructurado mediante Mínimos Cuadrados en Dos Etapas (2SLS):

$$\begin{aligned} \text{Primera Etapa: } \ln(\text{Tiempo}_{ifpt}) \\ = \gamma \text{RedChannel}_{ifpt} + \mathbf{Z}_{ifpt}' \boldsymbol{\delta} + \phi_f + \phi_p + \phi_t + \varepsilon_{ifpt} \end{aligned}$$

Segunda Etapa: $\ln(\text{Comercio}_{ifpt})$

$$= \beta \ln(\widehat{\text{Tiempo}}_{ifpt}) + \mathbf{Z}_{ifpt}'\boldsymbol{\theta} + \phi_f + \phi_p + \phi_t + u_{ifpt}$$

Donde RedChannel_{ifpt} es una variable indicadora de asignación al canal rojo, y ϕ_f, ϕ_p, ϕ_t representan efectos fijos multidimensionales. Esta metodología ha permitido demostrar concluyentemente que los retrasos generados por inspecciones aduaneras reducen significativamente el crecimiento de las exportaciones y las importaciones, impactando negativamente sobre el margen intensivo (frecuencia y volumen de envíos).

Estimación en los márgenes del comercio (PPML y Logit fraccionario)

Al medir el impacto de las demoras aduaneras sobre el comercio bilateral a nivel desagregado, la presencia masiva de flujos nulos de comercio (*zero trade flows*) invalida las regresiones log-lineales estándar. Para superar la heterocedasticidad y la exclusión de ceros, se aplica el estimador Pseudo-Máxima Verosimilitud de Poisson (PPML, por sus siglas en inglés):

$$X_{ij} = \exp(\beta_1 \ln(\text{Tiempo}_{ij}) + \mathbf{W}_{ij}'\boldsymbol{\beta}_2) + \eta_{ij}$$

Cuando la variable dependiente de interés está acotada entre cero y uno (por ejemplo, la cuota de participación de las exportaciones directas de una firma), se recurre al modelo Logit Fraccionario, permitiendo evaluar cómo los retrasos en aduana merman el porcentaje de ventas externas de las pequeñas y medianas empresas (PyMEs) frente a los grandes conglomerados (véase la Tabla 4).

Tabla 4: Técnicas econométricas para la estimación en los márgenes del comercio

Técnica Econométrica	Variable Dependiente	Mecanismo de Control / Identificación	Hallazgo / Aplicación Típica
Modelo de Cox	Tiempo de despacho hasta el levante (t)	Función de riesgo base $h_0(t)$ y vector de covariables	Evaluación de factores que aceleran o retrasan la liberación
Regresión por Cuantiles	Distribución del tiempo ($\tau = 0.10, 0.50, 0.90$)	Minimizador de desviaciones absolutas ponderadas	Impacto diferencial de medidas aduaneras en colas de la distribución
Variables Instrumentales (2SLS)	Exportaciones / Importaciones por firma	Asignación pseudoaleatoria a Canal Rojo (<i>Instrumento</i>)	Estimación de la relación causal entre retraso aduanero y caída comercial
PPML	Flujos de comercio bilaterales (incluye valores 0)	Regresión lineal no exponencial de Poisson	Resuelve sesgo por ceros masivos y heterocedasticidad

Evidencia empírica y estudios de caso: SUNAT y América Latina

La aplicación práctica de estos modelos encuentra una ilustración idónea en las evaluaciones operativas desarrolladas por la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT) del Perú y en diversas aduanas de América Latina (véase la Tabla 5).

El estudio de tiempos de despacho (ETD) en el Perú

Bajo la metodología de la Organización Mundial de Aduanas (OMA) y con apoyo de la Cooperación Suiza (SECO), la SUNAT lleva a cabo el Estudio de Tiempos de Despacho (ETD), analizando los cuellos de botella en la cadena logística transfronteriza. El marco metodológico de la OMA divide conceptualmente el proceso de despacho en dos etapas operativas bien diferenciadas: la Fase I, que abarca el intervalo desde la llegada física del medio de transporte hasta el otorgamiento del levante aduanero, y la Fase II, que abarca el tramo desde el levante aduanero hasta el retiro efectivo de la mercancía por parte del importador (COMEXPERU, 2023).

Tabla 5: Estudio de tiempos de despacho (ETD) en puertos marítimos y aéreos del Callao

Ámbito de Transporte	Tiempo Promedio Fase I (Llegada a Levante)	Tiempo Promedio Fase II (Levante a Retiro)	Tiempo Promedio Total (Llegada a Retiro)	Principal Factor de Retraso Identificado
Marítimo (Callao)	57.0 Horas	110.0 Horas	> 167.0 Horas	Emisión del "visto bueno" (57.7 h) e inspecciones SENASA sin atención 24/7
Aéreo (Callao)	32.0 Horas	26.0 Horas	> 58.0 Horas	Trámites documentarios en depósitos temporales no automatizados

Los resultados empíricos revelan que las mayores ineficiencias temporales en el canal marítimo no provienen del control tributario directo ejercido por la aduana en la Fase I, sino en la Fase II. En esta etapa

posterior al levante, la liberación del documento de transporte por los agentes de carga toma en promedio 57,7 horas debido a la falta de estandarización en los sistemas de visto bueno. A esto se suma la descoordinación operativa con entidades reguladoras de mercancías restringidas, como el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA), cuya falta de atención continuada 24/7 en los terminales marítimos genera cuellos de botella severos, incluso para mercancías asignadas a canal verde.

Evaluación econométrica del despacho anticipado frente al diferido

El régimen de importación para el consumo en el Perú contempla dos modalidades operativas: el Despacho Anticipado, que permite la declaración de la mercancía antes de la llegada del medio de transporte, y el Despacho Diferido, en el que la declaración se realiza tras la llegada y almacenamiento de la carga.

La evaluación comparativa de los tiempos de tramitación demuestra la superioridad del modelo anticipado, registrando un tiempo total medio de importación de 22,5 horas frente a las 170,04 horas que demanda el despacho diferido. Desde el punto de vista de la ingeniería financiera y tributaria, este rendimiento se explica por el acoplamiento del Despacho Anticipado con el régimen de Garantía Previa regulado en el Artículo 160 de la Ley General de Aduanas (SUNAT, s/f).

Mediante este esquema, las empresas otorgan pólizas de caución o cartas fianza bancarias que permiten la salida inmediata de la carga del puerto sin congelar liquidez, difiriendo la cancelación efectiva de los tributos de importación hasta el vigésimo día calendario del mes siguiente

a la fecha de descarga. Esta estructura elimina los costos por sobrestadía en depósitos temporales y estabiliza el flujo de caja fiscal.

Reducción del sesgo anticomercial nuevo en los sistemas de gestión de riesgo

El marco analítico desarrollado por Volpe Martincus para el BID pone de manifiesto una falla estructural en los motores tradicionales de selección aduanera. Las reglas fijas y los algoritmos basados únicamente en registros aduaneros históricos tienden a clasificar sistemáticamente a las firmas que inician operaciones de comercio exterior dentro de categorías de alto riesgo (Huamani et al., 2023). Al carecer de antecedentes en los sistemas aduaneros, los envíos de estas empresas son derivados de manera desproporcionada al Canal Rojo para inspección física presencial.

Las estimaciones econométricas indican que este sesgo "anti-comercio nuevo" debilita la efectividad de las políticas de promoción de exportaciones e importaciones. En Uruguay, por ejemplo, el 16% de las empresas exportadoras nuevas respaldadas por agencias estatales fueron sometidas de forma recurrente a inspecciones físicas entre 2010 y 2015, lo que neutralizó parte de las ganancias de competitividad esperadas (Silveira y Albertoni, 2023).

La intervención econométrica idónea para solucionar esta distorsión consiste en la evolución hacia sistemas multivariados de gestión de riesgo (véase la Tabla 6). Estos sistemas cruzan la información aduanera con las bases de datos de la Administración de Impuestos Internos (Impuesto a la Renta y Ventas) y de la Seguridad Social. De este modo, una firma recién incorporada al comercio exterior que posee un historial impecable de

cumplimiento tributario doméstico es identificada como un operador de bajo riesgo, otorgándole acceso a canales de despacho acelerados y focalizando la fiscalización en firmas genuinamente sospechosas (OECD, 2025).

Tabla 6: Dimensión analítica de los sistemas de gestión de riesgo

Dimensión Analítica	Despacho Anticipado (SUNAT)	Despacho Diferido (SUNAT)	Sistema Integrado de Riesgo (BID / Aduana Avanzada)
Tiempo Promedio de Despacho	~22.5 Horas	~170.04 Horas	Reducción focalizada de demoras en Canal Rojo
Punto de Numeración de la DAM	Previo a la llegada medio de transporte	Posterior a la llegada y depósito temporal	Indiferente (optimiza la canalización de inspección)
Mecanismo de Pago Fiscal	Garantía Previa Art. 160 LGA (Pago diferido consolidado)	Cancelación previa al levante aduanero	Mantiene control fiscal sin entorpecer el flujo
Cruce de Información Econométrica	Manifiesto de carga declaración anticipada	Verificación documental presencial/almacén	Unificación de datos Aduana + Impuestos Internos + Seguridad Social
Impacto Margen Intensivo	Maximiza frecuencia fluidez importaciones	Restringe el flujo por costos almacenamiento	Elimina el sesgo anti-comercio nuevo (<i>anti-new trade bias</i>)

La integración de métodos estadísticos y econométricos avanzados en la administración aduanera y tributaria demuestra que la meta de acelerar el tráfico comercial no está en conflicto con el objetivo de resguardar los ingresos fiscales. La sustitución de controles físicos exhaustivos e indiscriminados por inteligencia analítica permite una recaudación más eficiente y un entorno logístico altamente competitivo (Laguna et al., 2025).

Los modelos macroeconómicos de series de tiempo, en particular las técnicas de cointegración mediante DOLS y las estructuras multivariadas VECM, confirman que las elasticidades tributario-aduaneras dependen estrechamente de la evolución de las bases imponibles agregadas y de la certidumbre operativa del sistema aduanero. El uso de estimadores DOLS resulta indispensable para neutralizar los problemas de endogeneidad derivados de los ajustes en las declaraciones de los contribuyentes, permitiendo realizar proyecciones de ingresos alineadas con el ciclo económico (Huamani et al., 2023).

Asimismo, el análisis de curvas de Laffer polinomiales y de fronteras estocásticas demuestra que incrementos desmedidos en la presión arancelaria o la presencia de fricciones burocráticas erosionan la base imponible al promover prácticas de subvaluación y contrabando, disminuyendo la recaudación efectiva (Mendoza, 2025).

Desde la perspectiva microeconómica, la evidencia obtenida mediante modelos de duración, regresiones por cuantiles y esquemas de variables instrumentales con asignación aleatoria a canales de control confirma que los tiempos de despacho generan barreras económicas severas sobre el comercio exterior. Los mayores cuellos de botella no

suelen ubicarse en la revisión aduanera primaria, sino en las demoras administrativas ligadas a la emisión de visados comerciales en la Fase II y en la falta de coordinación operativa continuada con las entidades encargadas del control de mercancías restringidas.

En este marco, la evidencia econométrica sustenta la implementación prioritaria de tres políticas públicas integradas:

En primer lugar, se debe institucionalizar el Despacho Anticipado como la modalidad predeterminada de importación, vinculándolo a esquemas de Garantía Previa al amparo del Artículo 160 de la Ley General de Aduanas en el caso del Perú. Esta medida reduce drásticamente el tiempo promedio de despacho de 170 horas a menos de 23 horas, ofreciendo a las empresas un alivio financiero sustancial al trasladar la cancelación de tributos al mes posterior a la descarga sin comprometer la recaudación fiscal.

En segundo lugar, resulta imprescindible migrar de motores de riesgo aislados hacia sistemas multivariados interoperables. Mediante la integración algorítmica de la información aduanera con los registros tributarios internos y de la seguridad social, las administraciones pueden clasificar adecuadamente a las empresas emergentes pero formalizadas. Esta estrategia elimina el sesgo "anti-comercio nuevo", reduciendo la tasa de inspecciones en Canal Rojo para actores de bajo riesgo y redirigiendo la capacidad de fiscalización hacia transacciones con verdadero potencial de fraude.

Por último, es necesario estandarizar y digitalizar la fase logística posterior al levante mediante la adopción obligatoria de plataformas de

intercambio de información entre operadores, como el Módulo de Intercambio de Información entre Operadores (MIIIO), y la extensión de horarios de atención 24/7 en todas las dependencias gubernamentales involucradas en el despacho. Esta medida ataca directamente la cola superior de la distribución temporal de despacho identificada en las regresiones por cuantiles, consolidando una gestión aduanera ágil, transparente y fiscalmente sustentable.

Capítulo 4

Modelos econométricos avanzados para el análisis aduanero y del comercio exterior en el Perú: cointegración versus vectores autorregresivos

El estudio econométrico de la tributación aduanera y del comercio exterior en el Perú requiere una comprensión rigurosa de los canales de transmisión macroeconómica y de la estructura legal-tributaria que rige las operaciones transfronterizas (Noriega del Ángel, 2024). La Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT) y el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) administran un esquema fiscal sobre las importaciones cuya base imponible primaria se fundamenta en el Valor CIF Aduanero (Costo, Seguro y Flete), determinado en estricta conformidad con el Acuerdo relativo a la Aplicación del Artículo VII del Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio de la Organización Mundial del Comercio (OMC).

La obligación tributaria aduanera en el Perú abarca múltiples componentes impositivos y arancelarios gravados en cascada o de forma paralela. Los Derechos Arancelarios Ad Valorem se aplican sobre el Valor CIF con tasas de 0%, 4%, 6% y 11%, según la subpartida nacional correspondiente. Sobre esa misma operación recaen el Impuesto General a las Ventas (IGV) con una tasa del 16% y el Impuesto de Promoción Municipal (IPM) con una tasa del 2%, conformando una alícuota conjunta del 18% (SUNAT, s/f).

La base imponible para el cálculo del IGV e IPM aduanero no se limita al Valor CIF, sino que incorpora de manera escalonada los derechos ad valorem y el Impuesto Selectivo al Consumo (ISC) aplicable. Adicionalmente, el ISC grava bienes específicos bajo tres sistemas de determinación: al valor, específico por unidad física o según el precio de venta al público.

A esta estructura gravamétrica se suma el Régimen de Percepciones del IGV, el cual actúa como un pago adelantado del impuesto interno a la venta mediante alícuotas del 10% para la primera importación, contribuyentes no habidos o con baja de RUC, del 5% para bienes usados, y del 3.5% a partir de la segunda importación de bienes nuevos. La base imponible de la percepción incluye el valor CIF, los aranceles ad valorem, el IGV, el IPM y el ISC. Finalmente, las mercancías seleccionadas están sujetas a derechos específicos del Sistema de Franja de Precios (arroz, maíz, leche y azúcar) y a derechos antidumping o compensatorios para corregir distorsiones de precios internacionales (Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2013).

Base Imponible IGV e IPM = Valor CIF + Derechos Ad Valorem + ISC

Deuda Tributaria Aduanera Total

= Ad Valorem + IGV + IPM + ISC + Percepción IGV
+ Derechos Específicos/Antidumping

En el contexto macroeconómico peruano, caracterizado por ser una economía pequeña, abierta y altamente dependiente de la exportación de productos tradicionales (principalmente cobre y oro) y de la importación de insumos, bienes intermedios y bienes de capital, los ingresos fiscales de aduanas representan una proporción sustancial de los ingresos corrientes del gobierno central (Grupo Banco Mundial, 2025). Por consiguiente, el comportamiento de la recaudación tributaria aduanera depende intrínsecamente de las variaciones del Producto Bruto Interno (PBI), del Tipo de Cambio Real (TCR), de la demanda agregada doméstica y de los términos de intercambio globales.

La selección entre modelos econométricos de Cointegración (VECM, Johansen, ARDL) y modelos de Vectores Autorregresivos (VAR, SVAR, BVAR) constituye una decisión metodológica crucial para investigadores y hacedores de política económica. Mientras que las técnicas de cointegración permiten aislar las elasticidades de equilibrio a largo plazo entre la actividad económica y la base tributaria aduanera, las estructuras de vectores autorregresivos ofrecen mecanismos avanzados para simular impulsos-respuesta dinámicos ante choques externos y volatilidad macroeconómica (Morante et al., 2024).

Enfoques de cointegración: VECM, Johansen y ARDL en el ámbito aduanero

Los métodos de cointegración abordan la presencia de no estacionariedad en las series de tiempo económicas —comúnmente integradas de orden uno, $I(1)$ — identificando combinaciones lineales de dichas series que resultan ser estacionarias, $I(0)$. Este fenómeno matemático demuestra la existencia de una relación de equilibrio de largo plazo entre las variables analizadas, evitando el riesgo de inferencia espuria.

El modelo de corrección de errores vectorial (VECM) y la metodología de Johansen

La metodología de Johansen se formula a partir de un modelo VAR de orden p reformulado en su primera diferencia:

$$\Delta Y_t = \Pi Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \Delta Y_{t-i} + B X_t + \varepsilon_t$$

En esta especificación, Y_t representa un vector $k \times 1$ de variables no estacionarias $I(1)$, $\Gamma_i = -\sum_{j=i+1}^p A_j$ captura las dinámicas de corto plazo, y $\Pi = \sum_{i=1}^p A_i - I_k$ constituye la matriz de impacto de largo plazo. Si el rango de la matriz Π es r (donde $0 < r < k$), existen r vectores de cointegración. En este escenario, la matriz Π se descompone en $\Pi = \alpha\beta'$, donde β contiene los coeficientes de las relaciones de equilibrio a largo plazo y α representa los parámetros de velocidad de ajuste o corrección de error de corto plazo ante desviaciones del equilibrio.

En el análisis fiscal del Perú, la aplicación del modelo VECM al estudio de los principales tributos de la economía (IGV, ISC e Impuesto a la Renta - IR) y su relación con el crecimiento económico proporciona evidencias de elasticidad diferencial. El IGV presenta la mayor elasticidad de largo plazo respecto al PBI, situándose como la fuente de tributación con mayor sensibilidad estructural ante la expansión de la actividad económica. Le sigue en magnitud el ISC y, con un impacto de menor cuantía, el Impuesto a la Renta.

Dado que la recaudación del IGV aduanero gravita directamente sobre la importación de bienes de consumo y de capital, la elevada elasticidad del IGV implica que las políticas impositivas y las variaciones en el comercio internacional operan como canales de transmisión fiscal de alto impacto hacia la recaudación del gobierno central (Grupo Banco Mundial, 2025).

En cuanto a los mecanismos de ajuste dinámico de corto plazo, representados por el vector α , el modelo VEC revela una velocidad de corrección heterogénea. El Impuesto a la Renta registra el ajuste más rápido y estadísticamente significativo ante perturbaciones transitorias

del equilibrio, funcionando como un estabilizador automático rápido frente a shocks macroeconómicos. En contraste, el IGV presenta una velocidad de corrección moderada (corrigiendo aproximadamente el 25.1% del desequilibrio por periodo), mientras que el ISC muestra el ritmo de ajuste más lento de todo el sistema.

Las pruebas de causalidad de Granger aplicadas dentro de la estructura VEC concluyen que las variaciones de corto plazo en los impuestos indirectos (IGV e ISC) ejercen causalidad en el sentido de Granger sobre el crecimiento del PBI. Por el contrario, el Impuesto a la Renta no exhibe causalidad inmediata de corto plazo, lo que refleja que el impacto de la tributación directa se manifiesta mediante procesos de acumulación de capital a mayor plazo.

La estabilidad matemática de estos sistemas en la literatura peruana se confirma mediante la evaluación de los módulos de las raíces características del polinomio del VEC, comprobando que todos los valores propios se ubican estrictamente dentro del círculo unitario, lo que garantiza que los choques no generan respuestas estocásticas explosivas y que las series retornan progresivamente al equilibrio.

El modelo autorregresivo de retardo distribuido (ARDL) y pruebas de límites (Bounds Test)

Cuando las series macroeconómicas del comercio aduanero presentan órdenes de integración mixtos —es decir, una combinación de variables estacionarias en niveles $I(0)$ e integradas de primer orden $I(1)$ —, la metodología de Johansen pierde validez o adolece de distorsiones en

muestras pequeñas. En este contexto, el enfoque ARDL desarrollado por Pesaran, Shin y Smith resulta metodológicamente óptimo.

Un modelo ARDL con mecanismo de corrección de errores para la demanda de importaciones se especifica formalmente como:

$$\Delta \ln(M_t) = c_0 + \sum_{i=1}^{p-1} \gamma_i \Delta \ln(M_{t-i}) + \sum_{j=0}^{q_1-1} \theta_j \Delta \ln(Y_{t-j}) + \sum_{k=0}^{q_2-1} \phi_k \Delta \ln(P_{t-k}) + \lambda_1 \ln(M_{t-1}) + \lambda_2 \ln(Y_{t-1}) + \lambda_3 \ln(P_{t-1}) + e_t$$

Donde M_t representa el volumen real de importaciones aduaneras, Y_t es el PBI real o ingreso doméstico, y P_t refleja el precio relativo de las importaciones (definido como la razón entre el índice de precios de importación y el nivel general de precios internos, afectado por el tipo de cambio real) (Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2013).

Las aplicaciones recientes del modelo ARDL para estimar las elasticidades comercio-ingreso en el Perú (como el estudio de Peña Cobeñas para el periodo 2012-2022) aportan evidencia sustantiva sobre la dinámica del comercio exterior. En el corto plazo, la elasticidad ingreso de la demanda de importaciones es positiva y estadísticamente significativa, indicando que un incremento en el ingreso real fomenta de manera inmediata la demanda agregada de bienes finales e insumos importados. Sin embargo, en la desagregación de largo plazo, los parámetros ARDL evidencian comportamientos heterogéneos entre categorías impositivas y de uso económico.

La elasticidad-precio de la demanda de importaciones en el Perú resulta ser consistentemente negativa. En el corto plazo, dicha elasticidad oscila en un rango de -0.40% a -0.06% , mientras que en el largo plazo se

sitúa entre -0.65% y -0.54% . Estos hallazgos demuestran que la demanda de importaciones es inelástica respecto al precio en el corto plazo debido a la limitada capacidad de sustitución de la maquinaria y los insumos industriales importados. Asimismo, mediante especificaciones ARDL desglosadas por uso o destino económico, se ha identificado una relación bidireccional fundamental: la importación de insumos (elasticidad de $+0.25\%$) y bienes de capital (elasticidad de $+0.25\%$) ejerce un estímulo directo sobre la capacidad exportadora del Perú en el corto plazo, confirmando que la imposición de barreras aduaneras sobre insumos productivos termina afectando el desempeño exportador.

Modelos de vectores autorregresivos (VAR): SVAR, BVAR y análisis de dinámica estocástica

Cuando el objetivo del análisis aduanero trasciende la identificación de relaciones de equilibrio de largo plazo y se enfoca en la predicción estocástica, la evaluación de la transmisión de perturbaciones externas y la dinámica de corto plazo ante choques no anticipados, la familia de modelos de vectores autorregresivos (VAR) ofrece ventajas sustanciales sobre las técnicas de cointegración convencionales.

El Modelo VAR Restringido y Estructural (SVAR)

Un VAR irrestricto en niveles de orden p adopta la siguiente representación matricial:

$$Y_t = A_0 + \sum_{i=1}^p A_i Y_{t-i} + \varepsilon_t, \quad \varepsilon_t \sim \text{WN}(0, \Sigma)$$

Donde el vector Y_t incorpora variables clave como el valor de las exportaciones tradicionales de materias primas (cobre y oro), las

importaciones totales, la tasa de cobertura de la balanza comercial, el tipo de cambio real y la recaudación aduanera total.

Puesto que los residuos de reducida forma ε_t exhiben correlaciones contemporáneas, la identificación de choques estructurales verdaderamente ortogonales requiere imponer restricciones teóricas sobre las matrices de interacción contemporánea:

$$B_0 Y_t = C_0 + \sum_{i=1}^p B_i Y_{t-i} + u_t, \quad u_t \sim \text{WN}(0, I_k)$$

$$\varepsilon_t = B_0^{-1} u_t$$

En la econometría aduanera aplicada al Perú, la especificación de modelos SVAR mediante restricciones de corto plazo (descomposición de Cholesky o especificación de ordenamiento recursivo) o restricciones de signo y ceros permite aislar los efectos de perturbaciones específicas. Ante un shock positivo en los términos de intercambio impulsado por la cotización de los metales, se observa un incremento inmediato en el valor FOB de las exportaciones tradicionales.

Las funciones de impulso-respuesta (FIR) del modelo VAR muestran que esta expansión genera un efecto riqueza que se transmite con un rezago de dos a cuatro trimestres hacia las importaciones de bienes de consumo y capital, elevando consecuentemente la base imponible del IGV aduanero y de los derechos ad valorem.

Por otro lado, shocks exógenos de volatilidad en el tipo de cambio real ejercen una presión contrayente sobre los volúmenes de importación debido al encarecimiento en moneda nacional del valor CIF aduanero. La Descomposición de Varianza del Error de Pronóstico (FEV) confirma que

la volatilidad cambiaria explica una porción estadísticamente sustancial de la varianza no anticipada en la recaudación de tributos a la importación en horizontes de pronóstico inferiores a 12 meses.

Vectores autorregresivos bayesianos (BVAR) y de parámetros cambiantes en el tiempo (TVP-BVAR)

Para superar el problema de sobreparametrización (pérdida acelerada de grados de libertad al incorporar variables adicionales), las investigaciones macroeconómicas del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) utilizan de forma extendida variaciones avanzadas del modelo VAR mediante la imposición de a priori bayesianas (Grupo Banco Mundial, 2025). La dinámica del efecto traspaso del tipo de cambio (pass-through) hacia los precios de importación y la base imponible aduanera se evalúa mediante modelos BVAR con parámetros cambiantes en el tiempo y volatilidad estocástica (TVP-BVAR):

$$Y_t = A_{0,t} + \sum_{i=1}^p A_{i,t} Y_{t-i} + \varepsilon_t, \quad \varepsilon_t \sim \mathcal{N}(0, \Omega_t)$$

La evidencia empírica obtenida mediante modelos TVP-BVAR por los investigadores del BCRP confirma la presencia de no linealidades y asimetrías en el traspaso cambiario en el Perú. El coeficiente de traspaso fluctuó históricamente entre 0.1 y 0.3 en un horizonte de 12 meses, registrando incrementos significativos durante episodios de alta incertidumbre política o shocks macroeconómicos internacionales. Dado que la liquidación aduanera se efectúa en soles sobre una base CIF calculada en dólares estadounidenses, la interacción entre el tipo de

cambio y su grado de traspaso condiciona directamente la recaudación efectiva por concepto de IGV e IPM aduanero.

La evaluación comparativa entre las metodologías de cointegración y la familia de modelos de vectores autorregresivos permite establecer sus capacidades operativas, requerimientos estadísticos y aplicabilidad en el ámbito aduanero peruano (véase la Tabla 7).

Tabla 7: Matriz comparativa técnica y síntesis evaluativa

Criterio Metodológico	Modelos de Cointegración (VECM / ARDL)	Vectores Autorregresivos (VAR / SVAR / BVAR)
Tratamiento de la Estacionalidad	Requiere que las series sean $I(1)$ para VECM/Johansen. ARDL admite combinación de variables $I(0)$ e $I(1)$.	Se estiman preferentemente en diferencias estacionarias $I(0)$, o en niveles si se utiliza BVAR con priors de raíz unitaria.
Identificación de Largo vs. Corto Plazo	Separa explícitamente las relaciones de equilibrio a largo plazo (β) del mecanismo de corrección de errores de corto plazo (α).	Se enfoca en la dinámica contemporánea y de corto a mediano plazo. No asume ni requiere cointegración previa.
Estructura Teórica y Restricciones	Alta fundamentación micro/macroeconómica. Las ecuaciones de cointegración imponen restricciones de estado estacionario.	Ateórico en su forma irrestricta. El SVAR impone restricciones teóricas de corto/largo plazo o signos para ortogonalizar choques.
Análisis de Impacto y Propagación	Cuantifica elasticidades de equilibrio e identifica vectores de ajuste directo ante brechas de desequilibrio.	Analiza la propagación de perturbaciones mediante Funciones de Impulso-Respuesta (FIR) y Descomposición de Varianza (FEV).

Criterio Metodológico	Modelos de Cointegración (VECM / ARDL)	Vectores Autorregresivos (VAR / SVAR / BVAR)
Sensibilidad al Tamaño de Muestra	Johansen sufre sesgos severos en muestras pequeñas. ARDL es robusto y eficiente en series cortas o de baja frecuencia.	VAR irrestricto sobreparametriza rápidamente. BVAR resuelve la pérdida de grados de libertad mediante distribuciones a priori.
Tratamiento de Quiebres Estructurales	Incorpora dummies de quiebre en la ecuación de cointegración (ej., crisis COVID-19 o cambios arancelarios).	Captura cambios estructurales mediante coeficientes dinámicos o cadenas de Markov (TVP-BVAR / MS-VAR).
Casos de Uso Óptimos en Aduanas (Perú)	Estimación de elasticidad-precio e ingreso de importaciones; proyección estructural del IGV/Ad valorem anual.	Simulación de escenarios de choques externos (precios de metales, TCR); proyección mensual de caja tributaria.

La síntesis de los hallazgos econométricos revela interconexiones de segundo y tercer orden que fundamentan la dinámica tributaria transfronteriza en el Perú. En primer lugar, la cointegración VECM demuestra que el IGV aduanero posee una elasticidad respecto al PBI sustancialmente mayor que la del Impuesto a la Renta, lo que implica que las fluctuaciones de la demanda agregada doméstica se transmiten con mayor intensidad hacia la recaudación indirecta en aduanas que hacia la tributación directa corporativa (Grupo Banco Mundial, 2025). Sin embargo, el parámetro de velocidad de ajuste (α) en el VECM evidencia que ante perturbaciones desfavorables, la recaudación del Impuesto a la Renta

retorna a su trayectoria de equilibrio a un ritmo más acelerado que el IGV, funcionando como un estabilizador dinámico clave.

En segundo lugar, la estimación mediante modelos ARDL demuestra la interdependencia estructural entre los insumos importados y la capacidad productiva nacional. Las importaciones de bienes intermedios y maquinaria no representan una simple salida de divisas o sustitución de producción interna, sino que actúan como un insumo crítico para la oferta exportadora. El parámetro positivo de elasticidad cruzada (+0.25%) confirma que incrementos en los aranceles Ad Valorem o la aplicación de restricciones no arancelarias encarecen la estructura de costos de los sectores agroexportador y minero, deteriorando la competitividad internacional y afectando indirectamente la recaudación de tributos internos a mediano plazo (OECD, 2025).

Ahora bien, los modelos SVAR y BVAR evidencian que la base imponible aduanera se encuentra expuesta a factores exógenos fuera del control directo de la administración tributaria. Los términos de intercambio de los minerales exportados actúan como la variable motriz exógena principal. Un aumento en la cotización internacional del cobre gatilla una entrada de divisas que aprecia el sol peruano, alterando el valor CIF expresado en moneda nacional y desencadenando un ciclo de importaciones de bienes de capital que expande la recaudación aduanera total.

Implicancias de política fiscal y predicción aduanera

El diseño de herramientas para la planificación fiscal y el monitoreo tributario en el Perú exige articular las ventajas metodológicas de la

cointegración y los vectores autorregresivos según los requerimientos específicos de cada institución pública.

Para la proyección del presupuesto plurianual y la evaluación de reformas arancelarias en el Ministerio de Economía y Finanzas, la implementación de modelos ARDL resulta superior. La flexibilidad del modelo ARDL para incorporar variables integradas de orden mixto y desglosar las importaciones por Uso o Destino Económico (CUODE) permite estimar con precisión el impacto recaudatorio de modificaciones en la estructura de los derechos Ad Valorem (0%, 4%, 6%, 11%) o la firma de acuerdos de integración comercial. Asimismo, permite cuantificar el efecto sobre los ingresos de la caja fiscal derivado de variaciones en el arancel efectivo promedio.

En la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT), la aplicación de modelos VECM ofrece un marco técnico para el control del cumplimiento tributario y la auditoría ex post. La relación de cointegración de largo plazo actúa como una línea base teórica de la recaudación potencial esperada en función del PBI y de los flujos del valor CIF importado. Desviaciones persistentes e injustificadas de la recaudación observada respecto a la trayectoria del modelo VEC alertan sobre el surgimiento de brechas de evasión, esquemas de subvaluación aduanera, contrabando o manipulación de partidas arancelarias, permitiendo orientar las fiscalizaciones y los ajustes de valor conforme a la normativa de la OMC y el Código Tributario (OECD, 2025).

Para el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP), el despliegue de arquitecturas BVAR con parámetros cambiantes (TVP-BVAR) resulta óptimo para la predicción de alta frecuencia y la simulación de escenarios

macrofinancieros estresados. Ante la alta volatilidad de los precios de las materias primas y del tipo de cambio, los modelos bayesianos posibilitan la proyección de la recaudación aduanera mensual y el análisis de sensibilidad mediante funciones de Impulso-Respuesta ante perturbaciones financieras internacionales, choques en los términos de intercambio o fluctuaciones en la tasa de política monetaria (Grupo Banco Mundial, 2025).

El análisis econométrico comparativo evidencia que los enfoques de Cointegración y la familia de modelos de Vectores Autorregresivos desempeñan funciones complementarias en la evaluación del comercio exterior y la fiscalidad aduanera en el Perú.

Las metodologías de cointegración (VECM y ARDL) destacan por su capacidad para aislar las relaciones de equilibrio a largo plazo y determinar las elasticidades estructurales de la demanda de importaciones y de la recaudación tributaria respecto al PBI y los precios relativos (Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2013). El modelo VECM confirma la dominancia impositiva del IGV aduanero en términos de elasticidad de largo plazo, mientras que la formulación ARDL demuestra que las importaciones de insumos y bienes de capital ejercen un estímulo positivo sobre la competitividad del sector exportador peruano.

Por su parte, los modelos de Vectores Autorregresivos (SVAR y BVAR) proporcionan el instrumental adecuado para la simulación de choques estocásticos de corto plazo, el análisis del pass-through cambiario y la proyección de caja tributaria en escenarios de elevada incertidumbre externa.

En consecuencia, una estrategia de modelación aduanera integral en el Perú debe apoyarse en esquemas de cointegración para proyectar la recaudación potencial de largo plazo y evaluar el impacto estructural de cambios arancelarios, complementada de forma continua con especificaciones de Vectores Autorregresivos Bayesianos para monitorear la dinámica coyuntural y gestionar los riesgos macroeconómicos de corto plazo.

Capítulo 5

Evaluación integral de la efectividad de las políticas arancelarias, tributarias y aduaneras en el Perú: base imponible, valor CIF, costos de despacho y facilitación comercial

El entramado regulatorio que rige las operaciones de comercio exterior en el Perú se articula en torno a la Ley General de Aduanas, cuyo Texto Único Ordenado fue aprobado por el Decreto Legislativo N.º 1053 y subsecuentemente modificado por los Decretos Legislativos N.º 1235 y N.º 1433. Este marco normativo establece un modelo de gobernanza donde la formulación de la política arancelaria y de facilitación comercial recae de manera compartida en el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) y el Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR) (Ministerio de Economía y Finanzas, 2006).

Por su parte, la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT) ostenta la competencia exclusiva e indelegable para la administración, recaudación, control y fiscalización tributaria-aduanera del tráfico internacional de mercancías, medios de transporte y operadores en el territorio nacional.

En el plano de la valoración aduanera, el ordenamiento jurídico peruano adopta de forma íntegra el Acuerdo sobre Valoración de la Organización Mundial del Comercio (OMC). La adecuada determinación del valor en aduana resulta fundamental, dado que constituye la base imponible sobre la cual se estructuran y liquidan los derechos arancelarios e impuestos indirectos a la importación (Meza, 2025). La normativa dispone la aplicación estricta, sucesiva y excluyente de seis métodos de valoración aduanera:

1. Método del valor de transacción de las mercancías importadas.
2. Método del valor de transacción de mercancías idénticas.
3. Método del valor de transacción de mercancías similares.

4. Método del valor deductivo.
5. Método del valor reconstruido.
6. Método del último recurso.

El primer método, correspondiente al valor de transacción, rige la inmensa mayoría de los despachos comerciales y se define como el precio realmente pagado o por pagar por las mercancías cuando son vendidas para su exportación al Perú, ajustado conforme a las adiciones y deducciones tipificadas en el Artículo 8 del Acuerdo de la OMC. No obstante, cuando la Administración Aduanera detecta discrepancias documentarias o valores sensiblemente inferiores a los precios de referencia de su base de datos, se activa el procedimiento de "Duda Razonable" sustentado en la Decisión 6.1 del Comité de Valoración en Aduana de la OMC.

Este mecanismo legal suspende la aceptación del valor declarado y faculta a la aduana a exigir garantías financieras o la sustentación mediante pruebas contables y bancarias antes de autorizar el levante, desestimando el valor de transacción y aplicando los métodos secundarios si las inconsistencias no son desvirtuadas.

Determinación de la base imponible, estructura tributaria y dinámica del valor CIF

La base imponible primaria para el cálculo de los derechos arancelarios ad valorem en el Perú está constituida por el valor CIF (Cost, Insurance, and Freight), determinado en aduanas bajo los parámetros de la OMC. El Valor CIF expresa el valor monetario de la carga puesta en el punto de ingreso al territorio nacional e integra el valor FOB (Free on

Board) consignado en la factura comercial, el costo del flete transporte internacional y la prima del seguro internacional de transporte.

$$\text{Valor CIF} = \text{Valor FOB} + \text{Flete Internacional} + \text{Seguro Internacional}$$

En aquellas operaciones de importación en las que el usuario no presente la póliza de seguro individualizada o el certificado de aplicación correspondiente, la aduana peruana aplica de oficio la Tabla de Porcentajes Promedio de Seguro (TPPS), la cual asigna una tasa presuntiva calculada sobre el valor FOB según la subpartida nacional de la mercancía (véase la Tabla 8).

Tabla 8: Porcentaje arancelario aplicable en aduanas de Perú según gravamen

Tributo / Gravamen	Tasa / Porcentaje Aplicable	Base Imponible	Base Legal / Referencia
Derechos Ad Valorem	0%, 4%, 6%, 11%	Valor CIF en Aduanas	Arancel de Aduanas, D.S. N.º 404-2021-EF
Impuesto General a las Ventas (IGV)	16%	Valor CIF + Ad Valorem + otros tributos a la importación	TUO Ley del IGV e ISC, D.S. N.º 055-99-EF
Impuesto de Promoción Municipal (IPM)	2%	Misma base imponible que el IGV	TUO Ley del IGV e ISC
Impuesto Selectivo al Consumo (ISC)	Variable (Ad Valorem, Específico o PVP)	Valor CIF + Ad Valorem (en Sistema Ad Valorem)	Apéndices III y IV del TUO de la Ley del IGV e ISC

Tributo / Gravamen	Tasa / Porcentaje Aplicable	Base Imponible	Base Legal Referencia /
Derechos Específicos - Franja de Precios	Variable (monto fijo por TM)	Arroz, maíz amarillo, leche y azúcar (Tope: Ad Valorem + DVA ≤20% CIF)	D.S. N.º 115-2001-EF y modificatorias
Régimen de Percepción del IGV	3.5%, 5%, 10%	Importe de la operación (Valor CIF + Todos los tributos de importación)	Ley N.º 29173 y Decreto Legislativo N.º 1714

El diseño tributario peruano genera una acumulación en cascada al determinar la deuda tributaria aduanera. Tras liquidar el derecho Ad Valorem sobre el valor CIF, la base imponible para la aplicación del IGV (16%) y del IPM (2%) se construye sumando al valor CIF el monto liquidated por concepto de Ad Valorem y cualquier otro impuesto aplicable al despacho.

A esta estructura gravamétrica se superpone el Régimen de Percepción del IGV en la importación. Este esquema no actúa como una tasa arancelaria autónoma, sino como un pago anticipado del impuesto a las ventas que el importador compensará en sus transacciones en el mercado interno (Grupo Banco Mundial, 2025). Las alícuotas estándar se sitúan en 3,5% para importadores frecuentes con buen perfil de cumplimiento fiscal y en 5% para bienes usados o la primera importación del contribuyente. Sin embargo, la política fiscal ha reforzado la lucha contra la evasión mediante el Decreto Legislativo N.º 1714. Esta reforma impone una

percepción del 10% para operaciones que encierren un mayor riesgo tributario o aduanero, aplicando criterios rigurosos:

- Omisión sistemática en la presentación de declaraciones juradas del IGV, pagos a cuenta del Impuesto a la Renta o cuotas del Nuevo RUS en al menos dos períodos en los últimos 12 meses.
- Calificación del importador como "Sujeto sin Capacidad Operativa" en las bases de datos de la SUNAT.
- Omisión en consignar el número de RUC en la Declaración Aduanera de Mercancías (DAM) o Declaración Simplificada de Importación (DSI).
- Recálculo obligatorio de la percepción previo al levante si los reajustes de valor aduanero generan una diferencia a pagar superior a S/ 100 respecto al importe abonado inicialmente.

Desde una perspectiva económica de segundo orden, esta arquitectura tributaria genera una notable rigidez en la liquidez de las empresas importadoras. Al calcularse la percepción del 10% sobre la suma del valor CIF ajustado más los tributos liquidados, se inmovilizan elevados montos de capital de trabajo antes de que la mercancía pueda ser comercializada. Si bien la medida desincentiva la subvaluación deliberada en aduanas, incrementa el costo de financiamiento operativo y traslada tensiones inflacionarias hacia el precio de venta final al consumidor.

Diagnóstico operativo de los tiempos y costos de despacho: el estudio de tiempos de despacho 2023

La efectividad de las políticas comerciales no puede evaluarse únicamente por la carga tributaria sobre la mercancía, sino por el tiempo total que toma la gestión logística y administrativa para obtener el levante y retiro de la carga. El Estudio de Tiempos de Despacho (ETD) Perú 2023, elaborado por la SUNAT en cooperación con la Organización Mundial de Aduanas (OMA) y la Cooperación Suiza (SECO), proporciona una medición empírica sobre las aduanas marítimas y aéreas del Callao (SUNAT, 2023).

El estudio desagrega la cadena logística de importación para el consumo bajo dos fases operativas consecutivas (véase la Tabla 9):

- **Fase I:** Periodo transcurrido desde la llegada física del medio de transporte hasta la concesión del levante aduanero.
- **Fase II:** Periodo transcurrido desde la concesión del levante aduanero hasta el retiro físico de las mercancías fuera del recinto portuario o del depósito temporal.

Tabla 9: Análisis de los tiempos y costos de despacho: el estudio de tiempos de despacho 2023

Vía de Ingreso	Modalidad / Punto de Llegada	Tiempo Promedio Fase I (Llegada a Levante)	Tiempo Promedio Fase II (Levante a Retiro)	Tiempo Promedio Total de Despacho
Marítima	Promedio General	57.0 horas	110.0 horas	167.0 horas (~7.0 días)

Vía de Ingreso	Modalidad / Punto de Llegada	Tiempo Promedio Fase I (Llegada a Levante)	Tiempo Promedio Fase II (Levante a Retiro)	Tiempo Promedio Total de Despacho
Marítima	Punto de Llegada: Terminal Portuario (Directo)	~7.0 horas	~52.0 horas	~59.0 horas (~2.5 días)
Marítima	Punto de Llegada: Depósito Temporal	~69.0 horas	~123.0 horas	~192.0 horas (~8.0 días)
Aérea	Promedio General	32.0 horas	26.0 horas	58.0 horas (~2.4 días)
Aérea	Depósito Temporal General (Talma, SAASA, etc.)	~30.0 horas	~30.0 horas	~60.0 horas (~2.5 días)
Aérea	Envíos de Entrega Rápida (EER)	38.0 horas	14.0 horas	52.0 horas (~2.1 días)

Los hallazgos del ETD 2023 evidencian una asimetría estructural entre vías y puntos de llegada. En la vía marítima, cuando el despacho se tramita con punto de llegada directo al Terminal Portuario, la Fase I se reduce a solo 7 horas en promedio, mientras que la intermediación de un Depósito Temporal eleva esta fase a 69 horas.

El hallazgo crítico del estudio radica en que el cuello de botella predominante del comercio exterior peruano se localiza en la Fase II, la cual representa más del 65% del tiempo total de permanencia de la carga en la vía marítima (110 horas de un total de 167 horas). Esta dilación post-levante se debe a dos factores principales desvinculados de la función estrictamente tributaria de la aduana (OECD, 2025):

1. Tramitación comercial del visto bueno y liberación del documento

de transporte: El proceso mediante el cual las líneas navieras, consolidadores y agentes de carga autorizan comercialmente la entrega del conocimiento de embarque toma en promedio 57.7 horas en la vía marítima y 19.8 horas en la vía aérea. La fragmentación de sistemas informáticos privados para la cobranza de sobrecostos administrativos y sobreestadias de contenedores frena la fluidez de la carga.

2. Inspecciones físicas por entidades sectoriales extra-aduaneras:

Las Declaraciones Aduaneras de Mercancías asignadas al canal verde (exentas de revisión documental o física aduanera) registraron tiempos de espera poslevante de hasta 113.4 horas cuando requirieron la inspección técnica de entidades de mercancías restringidas, tales como el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) o la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA). La falta de esquemas de atención continuada (24/7) en los puertos por parte de estos organismos sectoriales paraliza los flujos logísticos, neutralizando las ganancias de velocidad alcanzadas por la SUNAT en la automatización de la aduana.

Estrategias e instrumentos de facilitación del comercio exterior

Con la finalidad de contrarrestar los sobrecostos logísticos y simplificar la gestión documental, el Perú ha desplegado programas de facilitación comercial liderados por el MINCETUR y la SUNAT, entre los que destacan la Ventanilla Única de Comercio Exterior (VUCE) y la certificación del Operador Económico Autorizado (OEA).

Evolución e impacto de la VUCE 2.0

La plataforma VUCE, administrada por el MINCETUR, funciona como el canal centralizado para la tramitación de permisos, licencias y certificados de origen requeridos para el ingreso o salida de mercancías restringidas. El proceso de actualización denominado Proyecto VUCE 2.0 ha expandido sus capacidades operativas mediante la integración del Componente Portuario 2.0, el Port Community System (PCS), el Gestor de Citas de Transporte Terrestre y la implementación del Módulo de Intercambio de Información entre Operadores (MIIO), creado en el marco del Decreto Legislativo N.º 1492 para digitalizar la cesión y el visto bueno del conocimiento de embarque.

La Ventanilla Única de Comercio Exterior (VUCE) cerró 2025 con resultados récord en facilitar el comercio, gestionando 794,989 trámites electrónicos, ahorrando más de S/158 millones para los usuarios y recaudando más de S/175 millones en tasas administrativas. Esto la consolida como una de las principales herramientas estatales para potenciar la competitividad del país. Durante el año, su operación constante permitió optimizar procesos, reducir tiempos y costos, y mejorar la coordinación entre el sector público y privado, beneficiando directamente a exportadores, importadores y operadores logísticos a nivel nacional (Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, 2026).

Regulado por el Artículo 44 de la Ley General de Aduanas y alineado con el Marco de Normas SAFE de la Organización Mundial de Aduanas, el programa OEA otorga una acreditación de confianza a aquellas empresas que demuestren cumplimiento tributario-aduanero, solvencia financiera,

trazabilidad en sus sistemas logísticos y estándares de seguridad en su cadena de suministro (véase la Tabla 10).

Tabla 10: El programa del operador económico autorizado (OEA)

Indicador de Cobertura y Categoría	Valor Registrado (Datos a 2025)	Observación / Detalle Operativo
Total de Empresas Certificadas OEA	460 empresas	Crecimiento sostenido desde 6 empresas en 2013
Participación en el Comercio Exterior	30.0% del valor FOB total	Alta concentración de volumen operado
Importadores Certificados	236 empresas	Grupo predominante de certificados
Exportadores Certificados	137 empresas	Agroindustriales y mineras
Agentes de Aduana Certificados	66 agencias	Facilitadores de la gestión aduanera
Depósitos Temporales y Aduaneros	18 recintos	Infraestructura de almacenamiento
Aduana de Ingreso Principal (Importación OEA)	Marítima del Callao (87.3%)	Aérea del Callao representa el 6.4%, Pisco el 4.8%

Los beneficios asignados a las empresas certificadas OEA abarcan el acceso a canales rápidos de despacho, la reducción de reconocimientos físicos, la posibilidad de utilizar garantías globales para obtener el levante inmediato prepago y la atención prioritaria ante contingencias de fuerza mayor. Asimismo, la firma de Arreglos de Reconocimiento Mutuo (ARM) con la Alianza del Pacífico, la Comunidad Andina y otros socios

comerciales clave permite extender estas facilidades operativas a las aduanas de destino internacional (La Noire y Quispe, 2022).

Desempeño logístico global: diagnóstico del LPI del Banco Mundial

En la edición 2023 del Índice de Desempeño Logístico (LPI) publicado por el Banco Mundial, el Perú experimentó un avance de 22 posiciones en el ranking global, escalando del puesto 83 obtenido en 2018 a la posición 61 de 139 países evaluados, con una puntuación acumulada de 3.0 sobre 5.0 (véase la Tabla 11).

Tabla 11: Diagnóstico del LPI del Banco Mundial

Componente del LPI (Banco Mundial)	Variación en Puntuación (2018 vs. 2023)	Variación en Ranking Global	Impacto Operativo Encontrado
Aduanas / Gestión Fronteriza	Puntuación mantenida (~2.53 - 2.60)	Ascenso de +12 posiciones	Digitalización y canalización directa del levante
Infraestructura de Transporte	Incremento significativo	Ascenso de +31 posiciones	Inversiones en terminales portuarios y concesiones
Embarques Internacionales	Mejora sustancial	Ascenso de +18 posiciones	Mayor conectividad de rutas marítimas y aéreas

Componente del LPI (Banco Mundial)	Variación en Puntuación (2018 vs. 2023)	Variación en Ranking Global	Impacto Operativo Encontrado
Competencia de Servicios Logísticos	Incremento general	Ascenso de +29 posiciones	Profesionalización de operadores de carga y depósitos
Seguimiento y Rastreo (Tracking)	Incremento del +33% en puntaje	Ascenso de +67 posiciones	Integración tecnológica de trazabilidad en tiempo real
Puntualidad en la Entrega	Reducción de 3.5 a 3.4 puntos	Contracción de -1 posición	Cuellos de botella en Fase II y accesos viales

Nota: Datos extraídos del Banco Mundial (2023)

Aunque las reformas aduaneras y la adopción de herramientas tecnológicas han posicionado favorablemente al país en las dimensiones de control fiscal y trazabilidad, existe una brecha marcada entre los indicadores administrativos de la aduana y la estructura general de costos logísticos que enfrentan las empresas. Los costos logísticos totales en el Perú representan entre el 16% y el 35% del valor de venta de los productos, sobrepasando holgadamente el promedio del 8% registrado en las economías miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). En cadenas agroexportadoras regionales de alta densidad laboral, los gastos agregados de transporte, fletes

internos, sobreestadías y trámites sectoriales llegan a absorber entre el 22% y el 49% del costo de producción (Silva, 2016).

Este desfase pone de manifiesto que las eficiencias alcanzadas por la SUNAT en la simplificación del levante son neutralizadas por deficiencias de infraestructura vial, congestión en los accesos a los terminales marítimos y la rigidez operativa de los actores privados en la entrega física de las mercancías.

La evaluación sintética de las políticas arancelarias, tributarias y aduaneras en el Perú confirma un avance sostenido en la modernización digital y el control fiscal, pero revela la necesidad de reorientar las intervenciones del Estado hacia la eliminación de las trabas post-levante en la cadena logística:

- *Estructura impositiva y liquidez operativa:* La determinación del Valor CIF como base imponible acumulativa genera una rigidez fiscal en la cual cualquier ajuste de valor aduanero o flete internacional multiplica exponencialmente la liquidación final del IGV, del IPM y del Régimen de Percepciones (Grupo Banco Mundial, 2025). Si bien este diseño protege la recaudación fiscal de la SUNAT frente a la subvaluación, somete a los importadores a choques severos de capital de trabajo antes de iniciar la distribución comercial de los bienes. La aplicación reforzada de la percepción del 10% mediante el Decreto Legislativo N.º 1714 exige afinar los mecanismos de perfilamiento de riesgo para evitar penalizar la liquidez de operadores formales con discrepancias puramente técnicas.
- *Desconexión entre el levante aduanero y el retiro físico:* La evidencia empírica del ETD 2023 demuestra que la Aduana peruana ha

logrado reducir los tiempos de autorización (Fase I) a niveles altamente competitivos cuando se descarga directamente a un Terminal Portuario. En contraposición, la Fase II absorbe la mayor parte del tiempo total de despacho debido a la falta de interoperabilidad entre líneas navieras para la expedición digital del visto bueno y a la limitada capacidad operativa de las entidades sanitarias sectoriales. La facilitación comercial no se materializará por completo mientras el levante otorgado por la aduana no se traduzca en un retiro inmediato de la carga.

- *Integración del sistema logístico nacional:* Los avances logrados en la VUCE 2.0 y el programa OEA representan herramientas valiosas para reducir los costos de transacción documental. Sin embargo, la persistencia de costos logísticos que alcanzan hasta un 49% del valor del producto en sectores agroexportadores indica que el entorno normativo debe trascender la facilitación aduanera. Resulta indispensable coordinar las políticas de control fiscal con inversiones prioritarias en conectividad vial y en la despresurización de los accesos a los terminales portuarios del Callao y Chancay.

Con base en el diagnóstico desarrollado, se formulan las siguientes recomendaciones de política pública:

- Disponer la obligatoriedad estricta y sancionable del uso del Módulo de Intercambio de Información entre Operadores (MIIO) para la digitalización integral del visto bueno y endoso del conocimiento de embarque en el sector marítimo, eliminando la duplicidad de trámites presenciales que dilatan la Fase II del despacho.

- Establecer un régimen de atención continuada (24 horas, 7 días a la semana) de las entidades de control de mercancías restringidas (SENASA, DIGESA, SANIPES) en las instalaciones portuarias, homologando sus horarios operativos con la aduana para desbloquear los despachos asignados a canal verde.
- Ampliar la cobertura del programa OEA hacia la interoperabilidad sectorial, permitiendo que las acreditaciones concedidas por la SUNAT otorguen de manera automática tratamientos preferenciales e inspecciones muestrales simplificadas ante los demás organismos del Estado vinculados al comercio exterior.
- Modificar los parámetros de calibración tributaria en el Régimen de Percepciones del IGV, de modo que el cobro excepcional del 10% se restrinja exclusivamente a casos confirmados de fraude sustancial o informalidad manifiesta, evitando su aplicación automática ante meros ajustes probatorios de valor aduanero.

Conclusión

El libro *"Métodos estadísticos para medir la efectividad de políticas arancelarias, tributarias y aduaneras: estudio de caso Perú"* constituye una contribución indispensable a la literatura de finanzas públicas aplicadas en el país. Demuestra con rigor que la política comercial y aduanera debe abandonar el empirismo intuitivo para asentarse en el modelamiento cuantitativo de microdatos.

Para maximizar el impacto de estos hallazgos en la política fiscal peruana, se sugieren tres lineamientos de acción:

- i. *Institucionalizar las evaluaciones ex ante y ex post:* Ninguna modificación arancelaria o beneficio tributario aduanero debería aprobarse sin una simulación previa de elasticidades y una cláusula de caducidad condicional a evaluaciones de impacto cuasi-experimentales cada tres años.
- ii. *Focalizar la eficiencia en el control de valor:* Concentrar los recursos de la SUNAT en la automatización del análisis de riesgo sobre el precio unitario deflactado, priorizando la lucha contra la subvaluación por encima del ajuste de tasas nominales.
- iii. *Integración de modelos con métodos cambiarios y financieros:* Cruzar la información aduanera desagregada con los flujos de facturación electrónica interna y transferencias financieras internacionales, cerrando las brechas de evasión que los modelos puramente aduaneros no alcanzan a capturar.

En última instancia, la efectividad de la política fiscal del Perú dependerá de su capacidad para transformar la evidencia econométrica en una herramienta continua de gobernanza, garantizando que cada

ajuste normativo responda a criterios de equidad, neutralidad y sostenibilidad fiscal.

La aplicación de un marco metodológico fundado en herramientas estadísticas avanzadas y modelos econométricos de microdatos permite medir objetivamente la efectividad, elasticidad e impacto real de las políticas tributario-aduaneras en el Perú a través de un proceso de tres etapas articuladas: depuración microestadística, identificación de elasticidades desagregadas y evaluación contrafactual de causalidad. Específicamente, este enfoque metodológico logra resolver las deficiencias de los análisis macroeconómicos agregados mediante los siguientes mecanismos:

- i. *Superación del sesgo de medición en la base imponible:* Mediante el filtrado del Coeficiente de Variación ($CV < 0.5$) a nivel de subpartida nacional (NANDINA a 10 dígitos), el marco metodológico elimina la volatilidad atípica introducida por errores de registro o prácticas de subvaluación. Esto permite construir números índices de volumen (*quantum*) y precios verdaderamente estables, garantizando que las variaciones observadas en la recaudación respondan a comportamientos económicos reales y no a distorsiones estadísticas.
- ii. *Estimación insesgada de elasticidades-precio:* El modelamiento log-log ajustado por precios internacionales y variables de ingreso nacional (PBI real) permite aislar la verdadera sensibilidad de los agentes importadores frente a cambios en el arancel *ad valorem*. El estudio demuestra empíricamente que la demanda de importaciones en el Perú es altamente elástica ($|\varepsilon_\tau| > 1$) en sectores de bienes intermedios y de consumo, revelando que los aumentos

arancelarios erosionan la recaudación del Impuesto General a las Ventas (IGV) de importación en una magnitud superior al arancel nominal capturado.

- iii. *Aislamiento causal de choques macroeconómicos exteriores:* La implementación de modelos cuasi-experimentales de Series de Tiempo Interrumpidas (ITSA) y Diferencias en Diferencias (DiD) resuelve el problema fundamental de la contrafactualidad. Al construir escenarios comparativos sólidos, la metodología aísla el impacto de las reformas tributario-aduaneras locales (como la implementación de canales de fiscalización o el despacho anticipado) de los ciclos internacionales de precios y de las fluctuaciones del tipo de cambio.

La depuración de microdatos aduaneros bajo el criterio de $CV < 0.5$ redujo significativamente la varianza imprevista en las series históricas de comercio exterior. Esto permitió establecer una línea base confiable para evaluar el rendimiento real de las tarifas aduaneras sin los sesgos que habitualmente distorsionan los promedios agregados.

En síntesis, las evidencias cuantitativas confirman que la recaudación fiscal en el Perú no responde linealmente al incremento de las tasas arancelarias nominales. La mejora en la capacidad de fiscalización de la SUNAT, la trazabilidad electrónica y el combate a la subvaluación generan una correlación positiva y cuantitativamente mayor sobre los ingresos del Estado que el aumento de las alícuotas *ad valorem*.

Por lo que el marco de evaluación expone que estructuras arancelarias heterogéneas o con alta dispersión tarifaria incentivan la reclasificación fraudulenta de partidas e impulsan el desplazamiento de flujos comerciales legales hacia el circuito informal, neutralizando los objetivos de recaudación y protección industrial.

La conclusión central del libro de investigación apunta a que la política arancelaria y tributaria-aduanera en el Perú debe abandonar definitivamente el empirismo intuitivo y el uso de métricas agregadas, para garantizar una fiscalidad eficiente, justa y orientada a la competitividad internacional. En suma, el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) y la SUNAT deben institucionalizar el uso continuo de modelos econométricos de microdatos. Y es que solo a través de una evaluación cuantitativa rigurosa, transparente y contrafactual será posible diseñar reformas tributario-aduaneras que optimicen la recaudación fiscal, reduzcan la brecha de evasión y promuevan el desarrollo económico sostenible del país.

Referencias bibliográficas

Cárdenas, Ó., Ventosa-Santaulària, D., y Gómez, M. (2008). Elasticidad ingreso de los impuestos federales en México. Efectos en la recaudación Federal participable. *El trimestre económico*, 75(298), 519-531. <https://www.scielo.org.mx/pdf/ete/v75n298/2448-718X-ete-75-298-519.pdf>

COMEXPERU (2023, 10 de noviembre). *ESTUDIO DE TIEMPOS DE DESPACHO PERÚ 2023: ¿QUÉ SOLUCIONES SE HAN PLANTEADO PARA OPTIMIZAR LOS TIEMPOS EN EL DESPACHO DE IMPORTACIÓN?* [Comunicado de prensa]. <https://www.comexperu.org.pe/articulo/estudio-de-tiempos-de-despacho-peru-2023-que-soluciones-se-han-planteado-para-optimizar-los-tiempos-en-el-despacho-de-importacion>

Conejo, C., Otoyá, M., y Cardoza, D. (2013). Ingresos fiscales y elasticidades tributarias: estimación de las elasticidades tributarias de corto y largo plazo para los principales impuestos. *Economía y Sociedad*, 16(39-40), 47-61. <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/economia/article/view/4900>

CONFIEP. (2000). *La política arancelaria en debate*. Lima: Banco Central de Reserva del Perú (BCRP). https://biblioteca.bcrp.gob.pe/discovery/fulldisplay/alma991000668559709006/51BCDRDP_INST:51BCDRDP2

Echevarría, J.J., Giraldo, I., y Jaramillo, F. (2019). Estimación de las elasticidades de oferta y demanda de importaciones en Colombia. *Borradores de economía*, 1081, 1-30

Gómez Sabaini, J.C., Jiménez, J.P., y Martner, R. (eds.). (2017). *Consensos y conflictos en la política tributaria de América Latina, Libros de la CEPAL, N° 142 (LC/PUB.2017/5-P)*, Santiago, Comisión Económica para América

Latina y el Caribe (CEPAL).

<https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/6afeef18-a875-485b-b325-3040d20b1603/content>

Grupo Banco Mundial (2023). *Índice de desempeño logístico: competitividad y calidad de los servicios logísticos (1= baja a 5= alta) - Other small states*.

<https://datos.bancomundial.org/indicador/LP.LPI.LOGS.XQ?locations=S4>

Grupo Banco Mundial (2025). *Crear empleos, impulsar las economías. Informe anual 2025*. Washington: Grupo Banco Mundial.
<https://documents1.worldbank.org/curated/en/099915312182532331/pdf/IDU-fbd6d6c7-4a60-414f-bf03-2a36dfa9edb2.pdf>

Guerra, R. (04 de diciembre de 2025). Banco Mundial pone la “lupa” en menor IGV a restaurantes: no hay beneficio al Perú y sí este “daño”. *Gestión*. <https://gestion.pe/economia/banco-mundial-reduccion-de-igv-a-restaurantes-no-tuvo-beneficios-pero-sumo-nuevo-perjuicio-noticia/>

Huamani-Huayhua, H., Quispe-Quispe, M. L., & Lupaca-Chata, E. H. (2023). Impacto del ajuste de valor aduanero en el costo de importación de la empresa Grupo Nesbusi S.A.C. *Semestre Económico*, 12(2), 92-106. <https://doi.org/10.26867/se.2023.v12i2.154>

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2013). *Metodología de Cálculo Mensual de los Índices de Precios de Comercio Exterior*, Lima, Dirección Técnica de Indicadores Económicos, Dirección Ejecutiva de Índices de Precios.

<https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/metodologias/metodologia-de-indice-de-precios-de-comercio-exterior.pdf>

La Noire Núñez, J.A., y Quispe Farfán, P.H. (2022). La certificación internacional del Operador Económico Autorizado — OEA. *Advocatus*, 042, 201-210. <https://doi.org/10.26439/advocatus2022.n042.5752>

Lagunas Puls, S., Soto Pérez, B., Macías Ríos, M., & Hernández del Puerto, W. (2025). Análisis a la recaudación fiscal por importaciones durante la gestión de la Agencia Nacional de Aduanas de México. *RECAI Revista de Estudios en Contaduría, Administración e Informática*, 14(40), 65-82. <https://doi.org/10.36677/recai.v14i40.24975>

Lee, K. (2018). *Ajuste estacional*. Washington: Fondo Monetario Internacional. <https://doi.org/10.5089/9781475589870.069>

Lira-Camargo, Z. R., Nieves-Chen, J. H., & Lira-Camargo, J. (2024). Elusión tributaria y la recaudación del impuesto a la renta en el Perú. *Revista De Ciencias Sociales*, 30, 437-446. <https://doi.org/10.31876/rcs.v30i.42323>

Mendoza-Velarde, P. G. (2025). Relación de largo y corto plazo entre la recaudación de impuestos y el crecimiento económico en el Perú: evidencia de cointegración y causalidad. *Quipukamayoc*, 33(70), 9-23. <https://doi.org/10.15381/quipu.v33i70.31246>

Meza, A. (2025). Valoración aduanera: aspectos operativos y jurídicos. (2025). *Forseti. Revista De Derecho*, 14(21), 162-184. <https://doi.org/10.21678/forseti.v14i21.2659>

Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (2025, 8 de enero). *VUCE generó más de S/158 millones en ahorros y facilitó cerca de 800 mil trámites de*

comercio exterior en 2025 [Comunicado de prensa].
<https://www.gob.pe/institucion/mincetur/noticias/1329464-vuce-genero-mas-de-s-158-millones-en-ahorros-y-facilito-cerca-de-800-mil-tramites-de-comercio-exterior-en-2025>

Ministerio de Economía y Finanzas (2006). *Lineamientos de política arancelaria*. Documentos del MEF, Ministerio de Economía y Finanzas, https://www.mef.gob.pe/pol_econ/documentos/lineamientos_politica_arancelaria_12012006.pdf

Ministerio de Economía y Finanzas. (2024). *Marco macroeconómico multianual 2025-2028*. Lima: Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). https://www.mef.gob.pe/contenidos/pol_econ/marco_macro/MMM_2025_2028.pdf

Morante-Dávila, M.A., Chavez-Espinoza, O., Rojas-Vin, S., Chavez-Espinoza, W., & Agip-Pilco, A. (2024). Modelos Econométricos para el desarrollo Regional Amazonas: Una aproximación al Estado del Arte. *Revista Científica de la UCSA*, 11(2), 89-102. <https://doi.org/10.18004/ucsa/2409-8752/2024.011.02.089>

Noriega del Ángel, P. F. (2024). Aplicación de un modelo econométrico para medir el impacto de las finanzas públicas en el municipio de Querétaro. *Voces y Saberes*, (11), 24–36. <https://doi.org/10.22201/fesa.vocesysaberes.2024.11.85>

OECD (2025). Estudios Económicos de la OCDE: Perú 2025, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/626594d0-es>

Olaya Guerrero, L. M., Medina Marchena, A., Mondragón Aguilera, J., Minchola Vásquez, A. M., & González Tapia, R. R. (2026). Modelo

econométrico para la recaudación tributaria en el Perú, durante el período 2010 – 2019. *Colloquium Biblioteca*.
<https://colloquiumbiblioteca.com/index.php/web/article/view/189>

Silva, M. (2016). Impacto de los costos logísticos en el comercio de los países: ¿Pueden frenarse las cadenas globales de valor en la Alianza del Pacífico? ¿Cómo acortamos las brechas?. *Revista Moneda, Banco Central de Reserva del Perú*, 168, 20-24.
<https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Revista-Moneda/moneda-168/moneda-168-04.pdf>

Silveira, L. y Albertoni, N. (2023). Las dinámicas entre intensidad de exportación de la firma y su capacidad de innovación: El caso de la empresa exportadora uruguaya. *Estudios de Administración*, 30(1), 5-19.
<https://doi.org/10.5354/0719-0816.2023.68815>

SUNAT (2025). *Tiempo de liberación de mercancías importadas se redujo 77%*. <https://www.gob.pe/institucion/sunat/noticias/1244586-tiempo-de-liberacion-de-mercancias-importadas-se-redujo-77>

SUNAT (s/f). *Tributos que gravan la Importación*.
<https://www.sunat.gob.pe/orientacionaduanera/pagosgarantias/index.html>

SUNAT. (2023). *Estudio de tiempos de despacho. Resumen ejecutivo 2023*. Lima: Gobierno del Perú (BCRP).
<https://www.gob.pe/institucion/sunat/informes-publicaciones/4763608-estudio-de-tiempos-de-despacho-peru-2023>

Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria
(SUNAT). (s/f). *Ingresos Tributarios del Gobierno Central: julio 2026*.
<https://www.sunat.gob.pe/estadisticasestudios/>

Esta edición de *“Métodos estadísticos para medir la efectividad de políticas arancelarias, tributarias y aduaneras: estudio de caso Perú”* fue finalizada en la ciudad de Colonia del Sacramento, en la República Oriental del Uruguay, el 20 de junio de 2026.

**MÉTODOS ESTADÍSTICOS
PARA MEDIR LA EFECTIVIDAD
DE POLÍTICAS
ARANCELARIAS,
TRIBUTARIAS Y ADUANERAS:
ESTUDIO DE CASO PERÚ**

ISBN: 978-9915-698-99-1



WWW.EDITORIALMARCARIBE.ES