



ZONAS FRANCAS Y SOFISTICACIÓN TECNOLÓGICA DE LAS EXPORTACIONES  
COLOMBIANAS

Free Zones and Technological Sophistication in Colombia's Exports

CINTHIA ESTHER DEL ROSARIO SUERO

Tesis

Asesor

Silvio Andrés López Barrantes

UNIVERSIDAD EAFIT  
ESCUELA DE FINANZAS, ECONOMÍA Y GOBIERNO  
MAESTRÍA EN ECONOMÍA APLICADA  
MEDELLÍN

**CONTENIDO**

INTRODUCCIÓN.....	9
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	11
JUSTIFICACIÓN .....	15
OBJETIVOS .....	17
GENERAL.....	17
ESPECÍFICOS.....	17
MARCO TEÓRICO O MARCO CONCEPTUAL .....	18
FUNDAMENTOS DEL COMERCIO INTERNACIONAL.....	18
TEORÍA DE CRECIMIENTO ENDÓGENO.....	20
SOFISTICACIÓN PRODUCTIVA.....	21
LAS ZONAS FRANCAS EN COLOMBIA.....	23
DISEÑO METODOLÓGICO .....	26
ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN .....	26
TIPO Y ALCANCE DEL ESTUDIO .....	26
POBLACIÓN .....	26
TÉCNICAS Y FUENTES DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN .....	27
PROCEDIMIENTO.....	27
MÉTODOS DE ANÁLISIS.....	29
LIMITACIONES.....	30
RESULTADOS .....	31
CARACTERIZACIÓN DE LAS EXPORTACIONES DE ZONAS FRANCAS AL 2024.....	31

Productos químicos .....	35
Productos alimenticios, bebidas y tabaco.....	37
Productos plásticos y caucho .....	40
Máquinas, aparatos y material eléctrico .....	42
EXPORTACIONES DEPARTAMENTALES NACIONALES Y DE ZONAS FRANCAS SEGÚN SU NIVEL DE SOFISTICACIÓN TECNOLÓGICA, SU EVOLUCIÓN Y DINÁMICAS 2005-2024 .....	44
Análisis agregado .....	44
Análisis por departamento y sectores.....	49
ASOCIACIÓN DE LAS ZONAS FRANCAS PERMANENTES CON CAMBIOS EN EL ÍNDICE TECNOLÓGICO NACIONAL DE LAS EXPORTACIONES 2005-2024.....	63
ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	66
CARACTERIZACIÓN DE LAS EXPORTACIONES DE ZONAS FRANCAS AL 2024: DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA, VALOR FOB, VOLUMEN, TIPO DE PRODUCTOS Y DESTINOS.....	66
EXPORTACIONES DEPARTAMENTALES NACIONALES Y DE ZONAS FRANCAS SEGÚN SU NIVEL DE SOFISTICACIÓN TECNOLÓGICA, SU EVOLUCIÓN Y DINÁMICAS DURANTE 2005-2024.....	71
ASOCIACIÓN DE LAS ZONAS FRANCAS PERMANENTES CON CAMBIOS EN EL ÍNDICE TECNOLÓGICO DE LAS EXPORTACIONES NACIONALES 2005-2024.....	76
CONCLUSIONES.....	78
RECOMENDACIONES .....	81
REFERENCIAS .....	84
ANEXOS.....	89
ANEXO A. CLASIFICACIÓN EN BOLSAS DE LAS EXPORTACIONES DE ZONAS FRANCAS.....	89
ANEXO B. RELACIÓN ENTRE LAS BOLSAS Y EL NIVEL TECNOLÓGICO DE LALL (2000) .....	90
ANEXO C. MAPEO MANUAL DE PARTIDAS .....	91

ANEXO D. APROXIMACIÓN DE LOS CAPÍTULOS (HS2) A BOLSAS.....	92
ANEXO E. DERECHO DE PETICIÓN SOBRE MICRODATOS DE ZONAS FRANCAS .....	93
ANEXO F. VALOR FOB EXPORTADO POR DEPARTAMENTO BAJO ZONAS FRANCAS, 2024.....	95
ANEXO G. PARTICIPACIÓN DE LAS CATEGORÍAS LALL (2000) EN LAS EXPORTACIONES NACIONALES .....	96
ANEXO H. PARTICIPACIÓN DE LAS CATEGORÍAS DE LALL (2000) EN LAS EXPORTACIONES DE ZONAS FRANCAS.....	97
ANEXO I. EVOLUCIÓN DEL APORTE PORCENTUAL DEL ÍNDICE DE ZFP AL ÍNDICE NACIONAL, 2005-2024.....	98
ANEXO J.1. NIVELES E INDICADORES DEL ÍNDICE TECNOLÓGICO NACIONAL (ANTIOQUIA, ATLÁNTICO, BOGOTÁ, CUNDINAMARCA Y VALLE DEL CAUCA), 2005 VS 2024.....	99
ANEXO J.2. NIVELES E INDICADORES DEL ÍNDICE TECNOLÓGICO NACIONAL (CASANARE, META, PUTUMAYO Y QUINDÍO), 2005 VS 2024 .....	100
ANEXO J.3. NIVELES E INDICADORES DEL ÍNDICE TECNOLÓGICO DE ZONAS FRANCAS (ATLÁNTICO, BOGOTÁ Y BOLÍVAR), 2005 VS 2024.....	101
ANEXO K.1. ÍNDICE TECNOLÓGICO DE LAS EXPORTACIONES DE ZONAS FRANCAS PERMANENTES POR DEPARTAMENTO Y AÑO, 2005-2024 .....	102
ANEXO K.2. (CONTINUACIÓN). .....	103
ANEXO K.3. INDICADORES DEL ÍNDICE DE LAS EXPORTACIONES DE ZONAS FRANCAS PERMANENTES POR DEPARTAMENTO, 2005 VS 2024.....	104
ANEXO I.1. ÍNDICE TECNOLÓGICO NACIONAL POR DEPARTAMENTO Y AÑO, 2005-2024 .....	105
ANEXO L.2. (CONTINUACIÓN). .....	106
ANEXO L.3. INDICADORES DEL ÍNDICE NACIONAL POR DEPARTAMENTO, 2005-2024 .....	107
ANEXO M. EXPORTACIONES DE ZONAS FRANCAS POR BOLSA Y SU PARTICIPACIÓN EN EL TOTAL (ZFP Y ZFPE) .....	108

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de densidad del valor FOB exportado por departamento, 2024 .....	31
Figura 3. Volumen exportado en millones de kilogramos por las ZFP por departamento, 2024 .....	33
Figura 4. Relación valor FOB exportado y volumen en kilogramos, 2024 .....	34
Figura 5. Principales productos exportados de ZFPE y ZFP por valor FOB, 2024.....	35
Figura 6. Valor FOB y participación porcentual en las exportaciones departamentales de la bolsa productos químicos, 2024.....	36
Figura 7. Valor FOB exportado de la bolsa productos químicos por destino, 2024 .....	37
Figura 8. Valor FOB y participación porcentual en las exportaciones departamentales de la bolsa productos alimenticios, bebidas y tabaco, 2024 .....	38
Figura 9. Valor FOB exportado de la bolsa productos alimenticios, bebidas y tabaco por destino, 2024.....	39
Figura 10. Valor FOB y participación porcentual en las exportaciones departamentales de la bolsa productos plásticos y caucho, 2024 .....	40
Figura 11. Valor FOB exportado de la bolsa productos plásticos y caucho por destino, 2024 .....	41
Figura 12. Valor FOB y participación porcentual en las exportaciones departamentales de la bolsa máquinas, aparatos y material eléctrico, 2024 .....	42
Figura 13. Valor FOB exportado de la bolsa máquinas, aparatos y material eléctrico por destino, 2024.....	43
Figura 14. Evolución del índice tecnológico de las exportaciones nacionales y de zonas francas y los promedios simples y acumulados, 2005-2024 .....	44
Figura 15. Participación porcentual de las clasificaciones tecnológicas en las exportaciones de zonas francas en 2005 vs 2024.....	45
Figura 16. Participación porcentual de las clasificaciones tecnológicas en las exportaciones nacionales en 2005 vs 2024.....	46
Figura 17. Evolución de la tasa de crecimiento del índice tecnológico de las exportaciones nacionales y de zonas francas 2005-2024 .....	47
Figura 18. Evolución de la brecha entre el índice tecnológico de las exportaciones nacionales y de zonas francas como porcentaje del nacional, 2005-2024.....	48

Figura 19. Evolución del aporte porcentual del índice tecnológico de las exportaciones de Zonas Francas Permanentes al índice nacional 2005 a 2024.....	49
Figura 20. Índice tecnológico de las exportaciones nacionales por departamento, 2005 vs 2024 .....	50
Figura 21. Evolución del índice de sofisticación tecnológica de las exportaciones nacionales por departamentos con alta volatilidad 2005 a 2024 .....	52
Figura 22. Índice tecnológico de las exportaciones de Zonas Francas Permanentes por departamento, 2005 vs 2024 .....	55
Figura 23. Evolución de los índices tecnológicos nacional y de ZFP de Antioquia, 2005 a 2024 .....	57
Figura 24. Evolución de los índices tecnológicos nacional y de ZFP de Atlántico, 2005 a 2024 .....	57
Figura 25. Evolución de los índices tecnológicos nacional y de ZFP de Bogotá DC, 2005 a 2024 .....	58
Figura 26. Evolución de los índices tecnológicos nacional y de ZFP de Bolívar 2005 a 2024 .....	58
Figura 27. Evolución de los índices tecnológicos nacional y de ZFP de Magdalena 2005 a 2024 .....	59
Figura 28. Evolución de los índices tecnológicos nacional y de ZFP de Norte de Santander 2005 a 2024.....	59
Figura 29. Evolución de los índices tecnológicos nacional y de ZFP de Valle del Cauca 2005 a 2024.....	60
Figura 30. Evolución de los aportes porcentuales del índice tecnológico de zonas francas al índice general en los departamentos con ZFP de 2005 a 2024 .....	61
Figura 31. Aporte conjunto al índice de zonas francas en el índice nacional de los departamentos que exportaron bajo ZFP de 2005 a 2024 .....	62
Figura 32. Evolución del índice tecnológico de las exportaciones nacionales en torno al inicio de exportaciones bajo ZFP, 2005-2024: resultados del test de Chow.....	63
Figura 33. Evolución comparada del índice tecnológico de las exportaciones nacionales en departamentos con y sin Zonas Francas Permanentes de 2005 a 2024.....	64

## RESUMEN

El estudio examina la relación entre las zonas francas colombianas y la sofisticación tecnológica de las exportaciones en el periodo 2005-2024. Se planteó un diseño no experimental, de tipo longitudinal y alcance descriptivo-correlacional, sustentado en un enfoque cuantitativo. Para la medición se construyó un índice de sofisticación tecnológica con base en la clasificación de Lall (2000), aplicada a microdatos a exportaciones totales y de zonas francas.

Los resultados muestran que las zonas francas exhiben un índice de sofisticación tecnológica 42,7% superior al de las exportaciones nacionales y que, en promedio, aportaron un 2,3% al índice nacional durante el periodo. Sin embargo, su peso relativo en el comercio exterior es bajo, lo que podría limitar su impacto estructural.

A nivel departamental, los departamentos costeros como Atlántico, Bolívar y Valle del Cauca concentran la mayor participación, confirmando la importancia de la localización geográfica. Además, se observaron trayectorias heterogéneas: en algunos casos la instalación de zonas francas permanentes coincidió con mejora en la sofisticación de Cundinamarca y Risaralda, en Quindío con su deterioro, mientras que en Cauca y Santander no generó cambios significativos.

Se concluye que las zonas francas pueden actuar como enclaves de diversificación y resiliencia, especialmente frente a crisis externas, pero no constituyen por sí solos motores de transformación tecnológica. Su aporte depende de elementos estructurales de los departamentos que según la literatura se relacionan con gobernanza, incentivos e infraestructura.

**Palabras clave:** zonas francas, exportaciones, comercio exterior, sofisticación tecnológica, Colombia.

## ABSTRACT

This study analyzes the relationship between Colombian free zones and the technological sophistication of exports over the period 2005–2024. It adopts a non-experimental, longitudinal design with a descriptive–correlational scope, grounded in a quantitative approach. A technological sophistication index was developed based on Lall's (2000) classification, applied to microdata covering both total exports and those originating from free zones.

The findings reveal that free zones display a technological sophistication index 42.7% higher than that of national exports and, on average, contributed 2.3% to the national index during the study period. Nevertheless, their relative weight in foreign trade remains limited, which may restrict their structural impact.

At the subnational level, coastal departments such as Atlántico, Bolívar, and Valle del Cauca account for the largest share, underscoring the importance of geographic location. Heterogeneous trajectories were also observed: in some cases, the establishment of permanent free zones coincided with improvements in sophistication in Cundinamarca and Risaralda; in Quindío, with deterioration; while in Cauca and Santander, no significant effects were detected.

The study concludes that free zones may operate as enclaves of diversification and resilience, particularly in the face of external crises, but they do not by themselves constitute engines of technological transformation. Their contribution ultimately depends on structural characteristics of the departments, which the literature links to governance, incentives, and infrastructure.

**Keywords:** free zones, exports, foreign trade, technological sophistication, Colombia.

## INTRODUCCIÓN

Los productos que componen el comercio exterior de los países tienen un impacto significativo en el crecimiento y en el desarrollo económico de los países, como sostienen Hausmann, Hwang y Rodrik (2006), esto porque permiten diversificar sus mercados, incorporar nuevas tecnologías y participar en cadenas globales de valor cada vez más exigentes. En este contexto, las zonas francas han adquirido una relevancia particular en América Latina, pues representan un régimen de incentivos diseñado para fomentar la inversión extranjera, impulsar las exportaciones y generar empleo, al mismo tiempo que buscan articularse con los procesos de desarrollo territorial, que han tenido poderosos resultados en Asia (Zeng, 2012; Wang, 2013), sin embargo, la verdadera magnitud de su aporte a la transformación productiva y tecnológica continúa siendo objeto de debate académico y político, especialmente en países como Colombia, donde la evidencia empírica aún es escasa.

Colombia cuenta con una trayectoria del régimen de zonas francas desde 1958, y aunque en décadas recientes se ha impulsado su modernización normativa y nuevas medidas para su internacionalización, aún persisten dudas sobre su capacidad para generar cambios estructurales comparables con experiencias de otros países de la región, como República Dominicana. La comparación, en este sentido, no es menor: mientras en algunos contextos las zonas francas se han convertido en motores de especialización tecnológica y productiva, en Colombia su peso en el comercio exterior continúa siendo relativamente bajo. Es por esto que surge de la necesidad de examinar la relación entre las zonas francas y la sofisticación tecnológica de las exportaciones colombianas.

Este trabajo se desarrolla en el periodo 2005-2024, un marco temporal que permite capturar dinámicas de mediano y largo plazo, así como contrastar la respuesta de las zonas francas frente a diferentes coyunturas internacionales, entre ellas la crisis financiera global de 2008 y el impacto de la pandemia en 2020.

Metodológicamente, la investigación adopta un enfoque cuantitativo, sustentado en un diseño no experimental, de tipo longitudinal y alcance descriptivo–correlacional. El análisis se apoya en microdatos oficiales del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN) y el Ministerio de Comercio, Industria y

Turismo (MinCIT). Para la medición de la sofisticación tecnológica se emplea la clasificación propuesta por Lall (2000), ampliamente utilizada en la literatura internacional, que permite diferenciar los productos según su intensidad tecnológica y construir un índice aplicable tanto a las exportaciones nacionales como a las de zonas francas. Esta metodología no solo facilita la comparación, sino que aporta un marco para examinar la posición relativa del régimen dentro de la estructura exportadora del país.

Esta investigación busca generar evidencia empírica sobre la relación entre zonas francas y sofisticación tecnológica, un campo poco explorado en Colombia, donde la mayoría de estudios se han concentrado en los cambios de variables como empleo, inversión o participación en el comercio total. Esto comparando las trayectorias de los índices, las diferencias significativas entre departamentos con y sin ZFP y la evolución de la sofisticación tecnológica luego de la incorporación de ZFP en la actividad exportadora. Además de brindar un análisis a nivel departamental de forma que se puedan presentar las diferencias y dinámicas de sofisticación exportadora general en contraste con las de las ZFP.

El impacto esperado de este trabajo en el ámbito académico, busca ampliar el debate sobre la relación entre regímenes de incentivos y procesos de transformación productiva, incorporando un enfoque de sofisticación tecnológica, pero no se limita a abrir nuevas discusiones académicas, sino a ofrecer evidencia cuantitativa y territorialmente diferenciada que pueda ser utilizada por investigadores, tomadores de decisiones y actores empresariales para repensar el rol de las zonas francas dentro de la estrategia exportadora y de comercio exterior en general del país.

Este trabajo se organiza en cinco capítulos principales. En el primero, se expone el planteamiento del problema, junto con los objetivos, la justificación y la delimitación del estudio. El segundo capítulo desarrolla el marco teórico y conceptual, donde se revisa la literatura relevante y se fundamenta el enfoque adoptado. En el tercer capítulo se presenta la metodología, detallando el diseño de investigación, las fuentes de datos, los procedimientos de clasificación y las técnicas de análisis utilizadas. El cuarto capítulo corresponde a la presentación y posterior análisis de resultados, en el que se examinan los hallazgos en relación con las zonas francas y la sofisticación tecnológica de las exportaciones colombianas. Finalmente, en el quinto capítulo se incluyen las conclusiones y recomendaciones.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las diferencias entre países desarrollados y países en desarrollo han sido una situación constante e innegable en el sistema económico mundial. Según Dutrénit y Katz (2005), dicha diferencia histórica entre estas economías se mantiene debido a deficiencias en capacidades tecnológicas, institucionales y de incentivos económicos que impiden avanzar hacia una transformación productiva, panorama que ha provocado que economías subdesarrolladas y latinoamericanas mantengan una estructura productiva basada en sectores de baja tecnología, sin lograr articularse plenamente en materia de innovación y conocimiento.

Este rezago en el desarrollo tiene como uno de sus síntomas el rezago tecno-productivo, debido a que, según sostienen Dutrénit y Katz (2005), el subdesarrollo es un obstáculo para la absorción y avance tecnológico de las empresas y, además, restringe la posibilidad de diversificación y sofisticación económica (Gómez-Zaldívar y Molina-Perez, 2021). Esta situación impacta drásticamente a los países latinoamericanos, ya que, como mencionan Dutrénit y Katz (2005), las actividades tecnológicamente intensivas son las que permiten transformar el aparato productivo hacia sectores de mayor valor agregado.

Además, esto desemboca en que los países en desarrollo enfrenten obstáculos para insertarse en mercados internacionales de manera competitiva, a través del desarrollo de ventajas comparativas basadas en el conocimiento, como resaltan Dutrénit & Katz (2005). Colombia, del mismo modo que otros países de Latinoamérica, refleja esta dificultad, lo que se evidencia en que, según el Center for International Development at Harvard University (2023), el país se ubicó en la posición 66 de 145 en el Índice de Complejidad Económica<sup>1</sup>.

Ante este contexto, las políticas públicas pueden ser determinantes. Gómez-Zaldívar y Molina-Perez (2021) destacan el caso de México, donde las zonas francas han sido utilizadas como polos de desarrollo, esto porque la esencia del modelo es ofrecer oportunidades y vinculación en las Cadenas Globales de Valor (CGV), como mencionan Narula & Zhan (2019). No obstante, Wardhana et al. (2025) señalan que no se tiene certeza suficiente del impacto de esta política

---

<sup>1</sup> Center for International Development at Harvard University. (2023). Atlas of Economic Complexity. <https://atlas.hks.harvard.edu/rankings>

en las economías, específicamente por falta de evidencia empírica. Esto se suma a que la evidencia existente sugiere que solo pocos países han logrado transformaciones económicas significativas mediante este modelo, como resalta Aggarwal (2012).

En este marco, el interés por las zonas francas, también conocidas como Zonas Económicas Especiales o Zonas Económicas Específicas, ha sido especialmente evidente en estudios centrados en Asia. Esto resulta comprensible, dado el acelerado crecimiento de economías como China e India tras sus reformas en materia de comercio exterior durante el siglo XX. Aunque la relación directa de las zonas francas en la sofisticación tecnológica ha sido poco explorada, sí se han vinculado con variables clave como el crecimiento económico, la transformación productiva, la transferencia de tecnología, la productividad y la innovación.

Durante la década de 2020, varios estudios se enfocaron en experiencias asiáticas. Wardhana et al. (2025) realizaron en Indonesia un estudio para analizar cómo las Zonas Económicas Específicas (SEZ) impactan el desarrollo económico local, centrándose en la zona de Kendal. Aplicaron análisis cualitativos, técnicas de matching (PSM), diferencias en diferencias (DiD) y análisis geoespaciales. El problema que abordaron fue cómo estas zonas influían en el bienestar de los hogares y en la economía regional. Sus hallazgos mostraron que la zona económica impulsó el crecimiento del sector manufacturero y aumentó tanto el gasto total de los hogares como el gasto en alimentos. En sus conclusiones, señalaron que las SEZ pueden funcionar como motores del crecimiento económico regional, aunque identificaron barreras relacionadas con la infraestructura y la disponibilidad de capital humano.

Ese mismo año, Otchia y Wiryawan analizaron el impacto de las Zonas Económicas Especiales sobre el cambio estructural en 126 países, entre 1995 y 2018, implementando modelos de efectos fijos en diferencias en diferencias (DiD) y análisis de eventos. Encontraron que, en países en desarrollo, especialmente en Asia y América Latina, las ZEE contribuyen a reducir la participación de los sectores agrícola y de servicios, mientras que impulsaron el crecimiento industrial. En África, este efecto fue limitado. Concluyeron que las ZEE pueden fomentar la transformación productiva, pero su éxito depende de factores como la infraestructura, la tecnología disponible y las instituciones locales.

En 2022, Frick y Rodríguez-Pose exploraron si las ZEE establecen vínculos efectivos con las economías locales. A través de 103 entrevistas semiestructuradas a gerentes de empresas en zonas de Colombia, Etiopía, Malasia, Nigeria, Ruanda, Sudáfrica y Vietnam, encontraron que los encadenamientos con la economía alrededor son débiles, centrados en insumos menores, mientras que la materia prima se importa. Concluyeron que estas zonas no generan impactos significativos en el tejido económico local cuando no se superan esas barreras.

En 2021, Marjanac y Alfirević relacionaron las ZEE con el crecimiento económico tomando como referencia el modelo chino. Utilizaron una metodología analítica y deductiva, complementada con modelos de regresión, y hallaron una fuerte relación entre la existencia de zonas económicas y el crecimiento sostenido, la innovación y el acceso a tecnologías avanzadas. Concluyeron que las ZEE pueden tener un efecto positivo sobre el desarrollo económico de los países, siempre que estén bien estructuradas.

En 2013, Wang desarrolló un estudio longitudinal para medir el impacto de las ZEE en municipios chinos. Su metodología combinó matching y diferencias en diferencias, y encontró que las zonas incrementaron la productividad total de los factores, la inversión extranjera y los ingresos laborales, sin sustituir la inversión nacional. Concluyó que las ZEE son efectivas para estimular el crecimiento económico y facilitar la adopción tecnológica a nivel local.

Finalmente, en 2012, Zeng presentó una revisión sistemática de literatura y casos sobre cómo las Zonas Económicas Especiales y los clústeres industriales impulsaron el rápido crecimiento de China. Identificó que contribuyeron a estimular la entrada de capital extranjero, fomentar la innovación tecnológica y generar empleo, además de facilitar la adopción de nuevas prácticas de gestión. Concluyó que el compromiso político, las políticas preferenciales y la colaboración entre sector público y privado fueron determinantes para su éxito.

De esta manera, la revisión de antecedentes muestra que la literatura internacional ha estudiado los efectos de las zonas francas principalmente en Asia, mientras que en América Latina el análisis ha sido más limitado y centrado en variables comerciales.

Por lo tanto, esta investigación busca centrarse en un tema más estructural y en un contexto diferente al que posee la literatura actual sobre las zonas francas, formulando así la pregunta

central de esta investigación: ¿Está el modelo de zonas francas en Colombia asociado con la sofisticación tecnológica de las exportaciones?

## JUSTIFICACIÓN

Esta investigación es relevante porque las Zonas Francas ofrecen beneficios fiscales y no fiscales a los inversionistas, como indican Otchia y Wiryawan (2025), lo que implica un costo fiscal importante para el Estado. En Colombia, entre 2014 y 2017, estas zonas representaron un sacrificio tributario de 3.3 billones de pesos, equivalente al 0.4% del PIB, según cálculos de Gómez & Higuera (2019) para la ANDI<sup>2</sup>. Por eso, resulta pertinente evidenciar su vínculo con el desarrollo de capacidades productivas que habiliten a Colombia para participar en nuevos mercados, con el fin de aportar elementos que orienten futuras decisiones relacionadas con esta política pública.

La presente busca analizar la relación de las zonas francas con las capacidades tecnológicas de la producción con motivo a exportación en Colombia, partiendo de la observación de que, a diferencia de lo que ocurre en países de Asia, este tema ha recibido escasa atención en la región. Mientras estudios como los realizados por Otchia y Wiryawan en el año 2025, Wang en 2013 y Zeng en 2012 han abordado con distintos enfoques el papel de las zonas francas en la transformación tecnológica y el cambio estructural de las economías asiáticas, en Latinoamérica el análisis se ha centrado principalmente en indicadores comerciales, como el balance de exportaciones y la diversificación de productos.

Esta limitación impide conocer con claridad si las zonas francas están vinculadas a un rol más profundo en la economía, relacionado con la innovación, el aprendizaje técnico y el desarrollo de capacidades productivas más complejas.

En lo que respecta a Colombia, la baja participación de las zonas francas en el total de exportaciones, solo un 7% en 2023 según cifras del DANE (2025), contrasta con ejemplos como el de República Dominicana, que, como indican los datos de la Dirección General de Aduanas (2025), han representado en los últimos 5 años más de la mitad de las exportaciones del país<sup>3</sup>.

---

<sup>2</sup> Gómez, H. J., & Higuera, L. J. (2019, junio). Zonas francas: un buen negocio fiscal para Colombia. <https://www.andi.com.co/Uploads/7HernandoGomez.pdf>

<sup>3</sup> Dirección General de Aduanas. (2025). Exportaciones por régimen, enero 2012 - abril 2025. <https://www.aduanas.gob.do/estadisticas/series-detiempo/>

Esta diferencia y que su existencia representa un sacrificio fiscal para el país, plantea preguntas legítimas sobre si el régimen de zonas francas está vinculado efectivamente al desarrollo económico, específicamente en materia de innovación, conocimiento y tecnología. Por tanto, este estudio se propone ofrecer evidencia que permita conocer si el régimen está vinculado a procesos de aprendizaje industrial y tecnológico, como se ha documentado en otras latitudes.

Este trabajo permitirá entender mejor las relaciones que han desarrollado las zonas francas en el tejido económico colombiano durante el periodo 2001-2024, a través de conocer su relación con el nivel de tecnología aplicada en las exportaciones colombianas, lo que dará evidencias iniciales sobre si este régimen podría contribuir al cierre de la brecha tecnológica y acercar cada vez más a Colombia a complejas cadenas globales de valor.

La presente investigación podría ser utilizada en procesos de decisión concretos. Para las empresas que ya operan bajo este régimen, puede ofrecer claridad respecto al entorno en el que se insertan y las oportunidades reales de innovación. Para los gobiernos locales y las entidades del orden nacional, brindará insumos para tomar decisiones informadas sobre incentivos, regulación y promoción de inversión. Y para inversionistas extranjeros, aportará una lectura más precisa sobre las condiciones del país frente a otros destinos de la región. Además, este trabajo espera aportar a la limitada literatura existente sobre zonas francas en América Latina, ayudando a construir un análisis más riguroso y aportando a que las discusiones futuras sobre el modelo de zonas francas se basen cada vez más en evidencia y menos en suposiciones.

## **OBJETIVOS**

### **GENERAL**

Examinar la relación existente entre el modelo de zonas francas en Colombia y la sofisticación tecnológica de las exportaciones durante el periodo 2001-2024.

### **ESPECÍFICOS**

- I. Caracterizar las exportaciones generadas por zonas francas colombianas al 2024, en materia de distribución geográfica, valor FOB, volumen, tipo de productos y nivel de sofisticación tecnológica.
- II. Categorizar las exportaciones departamentales nacionales y de zonas francas según su nivel de sofisticación tecnológica, contrastar su evolución y analizar sus dinámicas durante el período 2005-2024
- III. Evidenciar si la instalación de zonas francas permanentes en el periodo 2005-2024 se asocia con cambios en la sofisticación tecnológica de las exportaciones departamentales.

## MARCO TEÓRICO O MARCO CONCEPTUAL

### FUNDAMENTOS DEL COMERCIO INTERNACIONAL

Desde los inicios de la economía como disciplina, el comercio internacional ha sido una de las áreas más debatidas y analizadas. En 1817, Ricardo<sup>4</sup> (2004) formuló el principio de las ventajas comparativas, el cual sostiene que los países pueden beneficiarse del comercio exterior al especializarse en aquellos productos que les requieren una menor cantidad de trabajo en comparación con otros bienes, incluso si no poseen una ventaja absoluta en su producción. Bernhofen y Brown (2018) resaltan que esta teoría resalta que lo importante no es el que produce más eficientemente, sino el que incurre en una menor desventaja relativa. Más adelante, Porter (1985) amplía esta visión al introducir el concepto de ventaja competitiva, indicando que esta no se limita a condiciones naturales o heredadas, sino que depende del dinamismo empresarial, la innovación constante y de un entorno institucional que promueva la competencia y la inversión.

El comercio internacional también ha sido vinculado al crecimiento económico. De Gregorio (2007) sostiene que existe una correlación positiva entre la apertura comercial y el crecimiento del producto. Las economías más abiertas, según la evidencia empírica, tienden a crecer más, especialmente cuando reciben inversión extranjera directa. Esta inversión resulta ser aún más efectiva en contextos donde existe un alto nivel de capital humano. Es decir, no solo importa la apertura en sí, sino también la capacidad interna del país para absorber y utilizar eficientemente los recursos que provienen del exterior.

En cuanto a las exportaciones, De Gregorio (2007) explica que su comportamiento se rige, como cualquier otra demanda, por el precio y el ingreso. En el contexto internacional, esto se traduce en el tipo de cambio real ( $q$ ) y el ingreso mundial ( $Y'$ ), lo cual puede expresarse como  $X = X(q, Y')$ . A estos factores se les suman otros determinantes relevantes como los subsidios a las exportaciones y la reducción de barreras comerciales, que tienden a incentivar las ventas externas. En algunos casos, el PIB doméstico también influye, especialmente cuando los bienes exportables tienen demanda local. Si los exportadores enfrentan mercados imperfectamente

---

<sup>4</sup> Los textos originales de David Ricardo datan desde 1817.

competitivos, la demanda que enfrentan será decreciente en el precio, mientras que, en un entorno de competencia perfecta, la demanda será perfectamente elástica.

Por otro lado, cuando se analiza el comercio neto de un país, es decir, las exportaciones netas ( $XN$ ), estas también dependen del tipo de cambio real y del ingreso mundial, pero además incluyen el ingreso nacional ( $Y$ ) y los aranceles ( $t$ ). De Gregorio (2007) establece este vínculo como  $XN = XN(q, Y', Y, t)$ , indicando que un mayor ingreso interno puede aumentar las importaciones y reducir las exportaciones netas.

En el largo plazo, las exportaciones no solo están influenciadas por precios e ingresos. Harrod (1939) define los bienes exportables como tangibles o intangibles, cuya demanda también está determinada por la confianza en los mercados internacionales, las tasas de interés y las condiciones generales del entorno global. Estos factores inciden directamente en las decisiones de inversión y en la sostenibilidad del crecimiento de las exportaciones.

Es por esto que una de las distorsiones más importantes al hablar de exportaciones es la enfermedad holandesa. Bresser-Pereira y Gala (2010) la describen como una falla de mercado que afecta negativamente la estructura productiva, al sobrevalorar el tipo de cambio debido a la explotación intensiva de recursos naturales. Esta sobrevaloración desalienta la inversión en sectores industriales y de servicios, los cuales son fundamentales para producir bienes transables y diversificar la economía. Así, limita el cambio estructural y el desarrollo de ventajas comparativas dinámicas.

En el contexto global actual, como advierte Rosales (2009), la internacionalización es una necesidad ineludible. Para lograr una inserción exitosa, los países deben orientar sus políticas a incrementar el conocimiento contenido en sus exportaciones, facilitando su participación en cadenas globales de valor y aprovechando los acuerdos comerciales para atraer inversión en sectores estratégicos de base tecnológica. En este sentido, la diversidad de los productos que se exportan también juega un papel clave en el crecimiento económico. Agosin (2009) indica que, si bien una mayor diversidad puede traer más volatilidad, también permite reducir la dependencia de productos únicos cuyo precio puede fluctuar fácilmente. Además, la diversificación está vinculada con la capacidad de un país para producir y competir en una gama más amplia de productos, condición asociada a un mayor crecimiento económico.

## TEORÍA DE CRECIMIENTO ENDÓGENO

Desde hace décadas los discursos respecto a la convergencia o divergencia de las economías, como indica Mattos (2000), han sido alimentados por los modelos de crecimiento económico, que históricamente han tenido tres momentos: una corriente keynesiana, que sostiene que el crecimiento es principalmente dependiente del ahorro; la neoliberal, donde el crecimiento depende del progreso técnico; y el momento del crecimiento endógeno, que supone que el crecimiento a largo plazo es dependiente del capital humano, acumulación de bienes de capital y de los conocimientos.

El conjunto de teorías y modelos que conforman la teoría del crecimiento endógeno, como destaca Mattos (2000), se distingue por tener una función de producción de tres factores y considerar que cualquiera de ellos puede ser objeto de stock y producir externalidades. En particular, estos modelos consideran el conocimiento como un factor cuyas externalidades pueden modificar la estructura de los mercados, dando un nuevo peso a la inversión en investigación y desarrollo.

Así mismo, Romer (1990), pionero en esta corriente, también resume sus argumentos en que, en primer lugar, el crecimiento económico en el largo plazo es dependiente del avance tecnológico y lo define como mejores métodos para producir bienes; en segundo lugar, indica que la mejora tecnológica no es exógena, sino que son acciones concretas de empresas que buscan innovar y son motivadas por incentivos; en tercer lugar, sostiene que el mercado por sí mismo no garantiza un nivel óptimo de innovación, debido a que requiere costos elevados, por lo que el mercado no distribuye de forma óptima los esfuerzos en tecnología.

En ese sentido, los autores de esta teoría también abordan el papel del Estado y las políticas públicas en la productividad. Mattos (2000) menciona como el papel de estas es aportar a la generación de un ecosistema económico saludable y atractivo para la inversión privada, a través de la maximización de las ventajas para incrementar el valor de su territorio. También, el autor resalta elementos como indicadores de riesgo y competitividad como parte del trabajo para valorizar las economías frente a la inversión, además de estrategias comunes como los incentivos fiscales para atraer inversión, aunque también destaca que estos últimos pueden tener resultados modestos.

## SOFISTICACIÓN PRODUCTIVA

El conocimiento aplicado en los productos se denota en la tecnología que conllevan para producirlos, y como desarrolla Lall (2000), los productos de mayores niveles tecnológicos son los que aportan en mayor medida al desarrollo económico, esto porque generan más efectos de aprendizaje y beneficios. Por esto Lall (2000) desarrolla una clasificación tecnológica considerando los patrones de exportación de los países en vías de desarrollo entre 1985 y 1998, la cual intenta capturar las diferencias entre capacidades tecnológicas para competir de forma global. Esta clasificación fue establecida según el código de la Clasificación Uniforme para el Comercio Internacional, en su nivel 3 o subsección (SITC-3) y obedece a los siguientes apartados<sup>5</sup>:

- **Productos Primarios:** considera todos los productos naturales, que no han sido tratados por algún procesamiento complejo a nivel industrial. Incluye productos como animales vivos, leche, mantequilla, harinas y cereales, etc.
- **Manufacturas Basadas en Recursos:** incluye a los bienes manufacturados con base en recursos minerales o agropecuarios, y a los alimentos procesados. Considera, además, productos como el cuero y sus manufacturas, hilo textil, tejidos, etc.
- **Manufacturas de Baja Tecnología:** compuesto por productos simples en tecnología, principalmente agrupa productos textiles, confecciones, calzados, etc.
- **Manufacturas de Media Tecnología:** incluye los productos que requieren una combinación tecnológica de complejidad intermedia, como vehículos, maquinarias, químicos, entre otros.
- **Manufacturas de Alta Tecnología:** incluye todos los productos intensivos en tecnología de nivel avanzado, como electrónicos, electro-médicos, farmacéuticos, etc.

---

<sup>5</sup> Síntesis a partir de la clasificación explícita de Lall (2000, pp. 29-31).

Según menciona Lall (2000), esta clasificación no captura la evolución tecnológica en los productos dentro de una categoría, ni tampoco distingue procesos productivos diferenciados entre países para la elaboración de un producto con destino a exportación, pero ofrece una base para el análisis del nivel y las capacidades tecnológicas que predominan en las exportaciones de un país.

Además de la clasificación de Lall, existen indicadores asociados comúnmente a la sofisticación tecnológica, como el Economic Complexity Index (ECI), el PRODY y el EXPY.

Según Hidalgo y Hausmann (2009) el ECI es una medida que basada en las exportaciones trata de entender el entramado de capacidades y actividades de una economía, identificado a través de las redes de doble vía que conectan a los países con los productos que exportan. En sí, el ECI involucra la diversidad y la ubicuidad de las canastas exportadoras de un país.

Por otro lado, Hausmann, Hwang y Rodrik (2006) establecen que el PRODY, es un índice construido con la media ponderada del ingreso per cápita de los países que exportan un producto en particular. En este sentido, los productos que poseen un PRODY alto y se asocian con países de mayores ingresos. Cabe destacar que los autores señalan que este indicador tiene limitaciones, específicamente respecto a sesgos por la estructura del comercio y de los datos disponibles.

Por último, el EXPY, según Hausmann, Hwang y Rodrik (2006), es una medida que utiliza como base el PRODY, este índice mide la calidad de las exportaciones que realiza un país, que se elabora con una media ponderada de los niveles de ingreso de los países. Además, mencionan que este indicador se utiliza para relacionar la estructura de las exportaciones con el crecimiento económico.

## **LAS ZONAS FRANCAS EN COLOMBIA**

Desde el génesis de la economía como hoy se conoce, es decir, desde la Riqueza de las Naciones de Smith (1828), ya señalaba cómo los países pueden lograr incrementar su riqueza aun cuando el comercio exterior se realice a través de extranjeros, esto cuando haya capital y producción interna para sostenerlo, que es, en esencia, lo que se busca atraer con las zonas francas.

Las zonas francas han sido utilizadas por distintos países como herramientas para impulsar la diversificación de las exportaciones y fomentar el empleo. Arévalo-Luna y Arevalo-Lizarazo (2019) destacan los casos de China, República Dominicana, Costa Rica y Brasil como referentes importantes en este modelo, no solo por su capacidad de generar empleos, sino también por su contribución a la producción de bienes con distintos niveles de complejidad económica. Estos países han aprovechado el régimen de zonas francas para ampliar la oferta exportable y aumentar su participación en cadenas globales de valor.

En el caso colombiano, donde se implementó por primera vez el modelo de zonas francas fue en la ciudad de Barranquilla en 1958, esto bajo la Ley 105 de 1958. Según Valencia (2020), durante la década de 1960 se sumaron otras zonas francas en ciudades estratégicas como Buenaventura, Cartagena, Cúcuta, Palmaseca y Santa Marta. Estas primeras experiencias estuvieron inicialmente orientadas al mercado interno. No obstante, a partir de 1996, se introduce un cambio normativo que empieza a dirigir el régimen hacia el comercio exterior, con el Decreto 2233. Más adelante, con la promulgación de la Ley 1004 del año 2005, el modelo se consolida y comienza a expandirse no solo en regiones portuarias o fronterizas, sino también en zonas del interior del país.

La Ley 1004 de 2005, junto con los Decretos 383 y 4051 del año 2007, establecen el marco legal que actualmente rige a las zonas francas en Colombia. En la Ley 1004 se define una zona franca como un “área geográfica delimitada dentro del territorio nacional, en donde se desarrollan actividades industriales o comerciales, bajo una normatividad especial en materia tributaria, aduanera y de comercio exterior” (Ley 1004, p.1, 2005). Esta definición resalta el carácter especial del régimen y su diferenciación frente al resto de las actividades que se desarrollan en el territorio nacional.

Además, en la Ley 1004 se establecen los principales objetivos del modelo, entre ellos se encuentran la creación de empleos, la atracción de inversión nacional y extranjera, la promoción de la competitividad empresarial y el estímulo a procesos productivos con altos niveles de tecnología. También se busca fomentar eficiencias derivadas del incremento de la producción y facilitar el comercio a través de un régimen regulatorio más ágil. Estos propósitos reflejan la intención de la legislación colombiana de utilizar las zonas francas como plataformas para fortalecer el aparato productivo y comercial del país.

En 2015 se promulga el Decreto 1300, que rige varias disposiciones sobre el régimen y sus tipos, pudiendo ser estas de tipo permanente, permanente especial y transitoria. Según el Decreto 1300 una Zona Franca Permanente es un espacio del territorio colombiano donde varios usuarios del sector industrial o comercial pueden operar con exenciones tributarias, aduaneras y de comercio exterior, y, en una Zona Franca Permanente Especial, se instala solamente un usuario industrial, también bajo exenciones especiales. Con relación a las Zonas Francas Transitorias, la Ley las delimita como un espacio del territorio donde se llevan a cabo eventos de trascendencia para la economía o el comercio exterior, como ferias, congresos o seminarios, gozando del mismo modo que los otros tipos de zonas francas del tratamiento especial a nivel tributario, aduanero y de comercio exterior.

Los beneficios de los que gozan las empresas acogidas al régimen de zonas francas en Colombia por ley son los siguientes:

- Tributación de 20% de la renta gravada atribuible a ingresos de exportación<sup>6</sup> y un 35% de la atribuible a ingresos no provenientes de exportación, correspondiente a una modificación bajo la Ley 2277 de 2022.
- Exención de los tributos a los aranceles de importación e IVA bajo la Ley 1001 de 2005 y el Decreto 2147 de 2016.
- Exención de IVA a ventas desde el territorio aduanero nacional a usuarios industriales, bajo la Ley 1004 de 2005.

---

<sup>6</sup> Bajo el acuerdo y anualización de la condición del Plan de Internacionalización y Anual de Ventas (PIV) exigido por la Ley 2277 y reglamentado por el Decreto 047 de 2024. De no suscribir se aplica al 35%.

- Procedimientos aduaneros simplificados dentro de las zonas francas y control aduanero especial, bajo el Decreto 2147 de 2016.

Actualmente, los datos del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, para mayo de 2025, indican que en el territorio nacional operan 113 zonas francas, divididas en 41 Zonas Francas Permanentes y 72 Zonas Francas Permanentes Especiales (MINCIT, 2025a)

## **DISEÑO METODOLÓGICO**

### **ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN**

La presente investigación utiliza un enfoque cuantitativo en la búsqueda objetiva de examinar la relación entre las zonas francas y la sofisticación tecnológica de las exportaciones colombianas, utilizando índices y series de tiempo. La obtención de resultados se sustenta en la medición y tratamiento estadístico de datos de exportaciones, tanto totales como las que provienen de empresas dentro de Zonas Francas Permanentes y Zonas Francas Permanentes Especiales.

### **TIPO Y ALCANCE DEL ESTUDIO**

El estudio es de tipo descriptivo y correlacional, dado que caracteriza las exportaciones totales nacionales y las de zonas francas a través del tipo de productos que las componen y se contrastan sus dinámicas en el tiempo.

Es una investigación de diseño no experimental, transversal y longitudinal, debido a que se exploran y describen, bajo el primer objetivo, las exportaciones de zonas francas en relación con su valor FOB, volumen, departamento de origen, países destino y rubros exportados. Por otro lado, es de tipo longitudinal y se aplica en los objetivos dos y tres, donde se analiza la evolución de grupos y los cambios en la tendencia.

### **POBLACIÓN**

La población objeto de esta investigación son las exportaciones de Colombia durante el periodo 2005 a 2024. Considerando que se cuenta con la totalidad de los datos, estos están reportados en las estadísticas oficiales de comercio internacional. La unidad de análisis son las exportaciones departamentales, diferenciando entre las que se efectuaron desde una Zona Franca Permanente y las totales para esa unidad de análisis.

## TÉCNICAS Y FUENTES DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Se utilizó una recolección documental estadística a través de las bases de datos oficiales de exportaciones y zonas francas del país. Para las exportaciones de zonas francas se trabajó con los datos bajo 15 bolsas<sup>7</sup> de clasificación sectorial, que fueron homologadas y asignadas a niveles tecnológicos<sup>8</sup>, según su similaridad con los SITC Rev. 3 que establece Lall (2000) para cada nivel, y para las exportaciones nacionales se utilizó la partida arancelaria y su equivalencia en SITC Rev. 3 (UNSTAT, 2002, agosto) para clasificar por nivel tecnológico (UNSTAT, 2025, abril).

El estudio utiliza datos secundarios de las siguientes instituciones gubernamentales:

- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE): Microdatos de exportaciones de zonas francas (2005-2024).
- Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN): Microdatos de exportaciones nacionales (2005-2024).
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MinCIT): localización geográfica de las zonas francas (2024), usuarios calificados vigentes (2024) y zonas francas autorizadas (2024).

## PROCEDIMIENTO

1. Lectura y limpieza de variables, procediendo a establecer el departamento desde donde se produjo cada movimiento exportador nacional, utilizando la variable COD\_REGION\_ORIGEN, según la ficha técnica de los datos.
2. Realización de la equivalencia de las partidas del Sistema Armonizado (HS4) con la Clasificación Estándar para el Comercio Internacional Rev. 3, realizar la asignación del

---

<sup>7</sup> Véase ANEXO A.

<sup>8</sup> Véase ANEXO B.

nivel tecnológico según Lall (2000), las correcciones manuales<sup>9</sup> y suprimir la categoría de los productos “Sin clasificar”.

3. Construcción del índice de sofisticación tecnológica de las exportaciones totales general y por departamento para cada año, según la siguiente ponderación para la participación porcentual de cada nivel:

$$\text{indice tech nacional}_t = \left( \frac{\text{pct}_{\text{Primary}_t}}{100} \times 0.00 \right) + \left( \frac{\text{pct}_{\text{Resource-based}_t}}{100} \times 0.25 \right) + \left( \frac{\text{pct}_{\text{Low-tech}_t}}{100} \times 0.50 \right) + \left( \frac{\text{pct}_{\text{Medium-tech}_t}}{100} \times 0.75 \right) + \left( \frac{\text{pct}_{\text{High-tech}_t}}{100} \times 1.00 \right)$$

$$\text{indice tech por departamento}_{d,t} = \left( \frac{\text{pct}_{\text{Primary}_{d,t}}}{100} \times 0.00 \right) + \left( \frac{\text{pct}_{\text{Resource-based}_{d,t}}}{100} \times 0.25 \right) + \left( \frac{\text{pct}_{\text{Low-tech}_{d,t}}}{100} \times 0.50 \right) + \left( \frac{\text{pct}_{\text{Medium-tech}_{d,t}}}{100} \times 0.75 \right) + \left( \frac{\text{pct}_{\text{High-tech}_{d,t}}}{100} \times 1.00 \right)$$

4. Mapeo del departamento de ubicación de la Zona Franca Permanente, asignación del nivel según la bolsa de producto exportado y construcción del índice de sofisticación tecnológica para el sector ZF y para ZFP por departamento.<sup>10</sup>
5. Creación de un índice estimado para las exportaciones nacionales en base a una aproximación razonada de HS4 a bolsas<sup>11</sup>.
6. Estimación de una ecuación de corrección con regresión lineal en forma de benchmarking, para a partir de las diferencias del índice estimado nacional con el índice real nacional ajustar el índice de zonas francas:

$$\text{indice tech } N_t^{\text{corregido}} = \alpha + \beta \text{ indice tech } N_t^{\text{estimado}}$$

$$\text{indice tech } ZF_t^{\text{corr\_reg}} = \hat{\alpha} + \hat{\beta} \text{ indice tech } ZF_t^{\text{estimado}}$$

7. Análisis descriptivo de las zonas francas en 2024, comparación entre índices de zonas francas y nacional, tanto a nivel agregado como departamental.

<sup>9</sup> Véase ANEXO C.

<sup>10</sup> Los microdatos sobre ZFP no contienen información del departamento por reserva estadística.

<sup>11</sup> Véase ANEXO D.

8. Cálculo y análisis de aporte del índice de zonas francas al índice nacional, bajo la siguiente igualdad:

$$Aporte = \frac{Exportaciones\ de\ ZF}{Exportacionales\ nacionales} \times \frac{indice\ tech_{ZF}}{indice\ tech_n}$$

9. Utilización de pruebas de estadística inferencial para identificar cambios en la tendencia del índice nacional con la incorporación de zonas francas durante el periodo 2005-2024 y encontrar diferencias entre los índices nacionales para departamentos con y sin zonas francas.

## MÉTODOS DE ANÁLISIS

Se emplearon técnicas de estadística descriptiva (tablas, gráficos, promedios simples, tasas de crecimiento acumulado y mapas coropléticos), tanto para análisis transversal como longitudinal.

Adicionalmente, se utilizó estadística inferencial específicamente la regresión lineal para el ajuste del índice de sofisticación tecnológica de las zonas francas y prueba de hipótesis, específicamente Chow test para evaluar cambios estructurales en las series del índice nacional luego de la incorporación de zonas francas; el Shapiro-Wilk para confirmación de normalidad; y las pruebas de hipótesis t-test pareado y Mann-Whitney para evaluar diferencias significativas del índice nacional en los departamentos con y sin ZFP. Estas técnicas permitieron complementar el análisis descriptivo para el logro de los objetivos.

El procesamiento y el empleo de estas técnicas estadísticas se realizaron en el lenguaje de programación *R* a través del entorno *RStudio* (versión +513), utilizando paquetes de transformación y manejo de datos (*dplyr*, *tidy*, *stringr*, *forcats*, *purrr*, *janitor*, *readxl*, *readr*, *arrow*, *openxlsx* y *xfun*), análisis descriptivo (*gt* y *scales*), de visualización gráfica y cartografía (*ggplot2*, *ggrepel*, *patchwork* y *sf*) y análisis inferencial (*broom* y *strucchange*).

## LIMITACIONES

Las limitaciones de esta investigación están ligadas a la disponibilidad y nivel de granularidad que poseen los datos de acceso al público de las exportaciones de zonas francas. En primer lugar, estos movimientos de comercio exterior solo pueden ser obtenidos de forma separada en el portal del DANE del periodo 2005 a 2024, si bien las exportaciones totales contienen a las exportaciones de zonas francas, no hay posibilidad de aislar las exportaciones de zonas francas de los microdatos de exportaciones totales<sup>12</sup>. Esto representa una limitación porque para las comparaciones debe realizarse a la luz de las exportaciones totales y con una serie de tiempo limitada.

En segundo lugar, por reserva estadística el DANE agrupa los productos que exportan las zonas francas colombianas solo en 15 bolsas, 2 de ellas, siendo productos no especificados y clasificados como “Otros productos” y “Mercancías y productos diversos”, como se muestra en el ANEXO A. Esto representa una importante limitación en la clasificación tecnológica debido a que se pierde información y la metodología de Lall (2000) no se puede aplicar de forma desglosada como en el caso de las exportaciones nacionales y la clasificación de forma general puede generar el sesgo de haber clasificado una bolsa a un nivel tecnológico cuando dentro de esa bolsa hay productos de varios niveles, sobrestimando o subvalorando el índice para zonas francas. Aunque esto se corrigió mediante una regresión, es importante destacar que este índice puede no capturar la realidad tecnológica de las zonas francas en su totalidad.

En tercer lugar, la información de las exportaciones de las Zonas Francas Permanentes Especiales, que representan el 48,7% de las exportaciones de zonas francas, es restringida respecto al departamento desde donde se generaron. Por esto, y debido a que el 93% de sus productos no se encuentran clasificados por motivos de reserva estadística, a nivel departamental el análisis se restringe únicamente a las Zonas Francas Permanentes, mientras que para los análisis agregados sí se utilizan ambos tipos de zonas francas.

---

<sup>12</sup> Véase ANEXO E.



Los departamentos con mayor nivel de exportaciones de Zonas Francas Permanentes (ZFP) por valor FOB para el 2024, son Atlántico (US\$ 458.4 millones), Valle del Cauca (US\$ 320.2 millones) y Bolívar (US\$ 248.1 millones).

Además, respecto a estos departamentos principales en materia de exportación, la relación entre estos departamentos y las ZFP se presenta en la *Tabla 1*, donde se observa que, en el Atlántico y Bolívar la situación es similar, siendo que las Zonas Francas Permanentes que se ubican allí participan en sus respectivos departamentos con porcentajes entre el 20% y el 45%. Por otro lado, en Valle del Cauca la ZFP de mayor participación es Palmaseca y en segundo lugar la ZFP Pacífico, mientras que las otras participan menos de un 7%. Por último, en Antioquia la ZF de Rionegro es la ZFP que más exporta del departamento con el 94.1%.

Tabla 1. Principales departamentos por valor FOB exportado, 2024

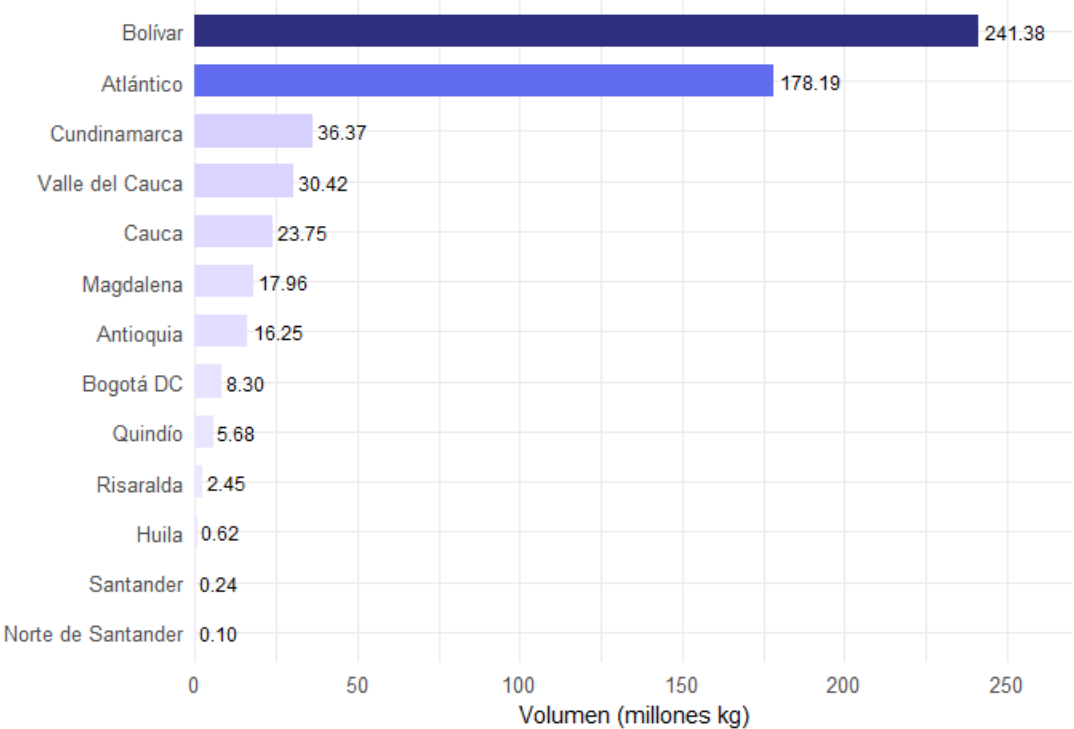
<b>Departamentos</b>	<b>Zonas Francas Permanentes</b>	<b>Participación departamental</b>
<b>Atlántico</b>	ZFP La Cayena	40.3 %
	ZFP Barranquilla	37.0 %
	ZFP Internacional del Atlántico (Zofia)	22.7 %
<b>Valle del Cauca</b>	ZFP Palmaseca	54.9%
	ZFP Pacífico	36.8%
	ZFP Occidente	7.0%
	ZFP Conjunto Industrial	1.3%
	ZFP Zonamérica	0.0%
<b>Bolívar</b>	ZFP Cartagena	42.8 %
	ZFP Candelaria	32.3 %
	ZFP Parque Central	24.9 %
<b>Antioquia</b>	ZF Rionegro	94.1 %
	ZFP Internacional del Valle de Aburrá (Zofiva)	3.6 %
	ZFP de Urabá	2.3 %

Fuente:

Elaboración propia a partir de datos del DANE.

En materia de volumen de exportación, las ZFP realizaron movimientos de mercancías de 561.7 millones de kilogramos, que se distribuyeron como se observa en la siguiente Figura, donde los departamentos en los que se exportaron mayores cargas en materia de peso fueron Bolívar (241.38 millones de kg), Atlántico (178.19 millones de kg), Cundinamarca (36.37 millones de kg) y Valle de Cauca (30.42 millones de kg).

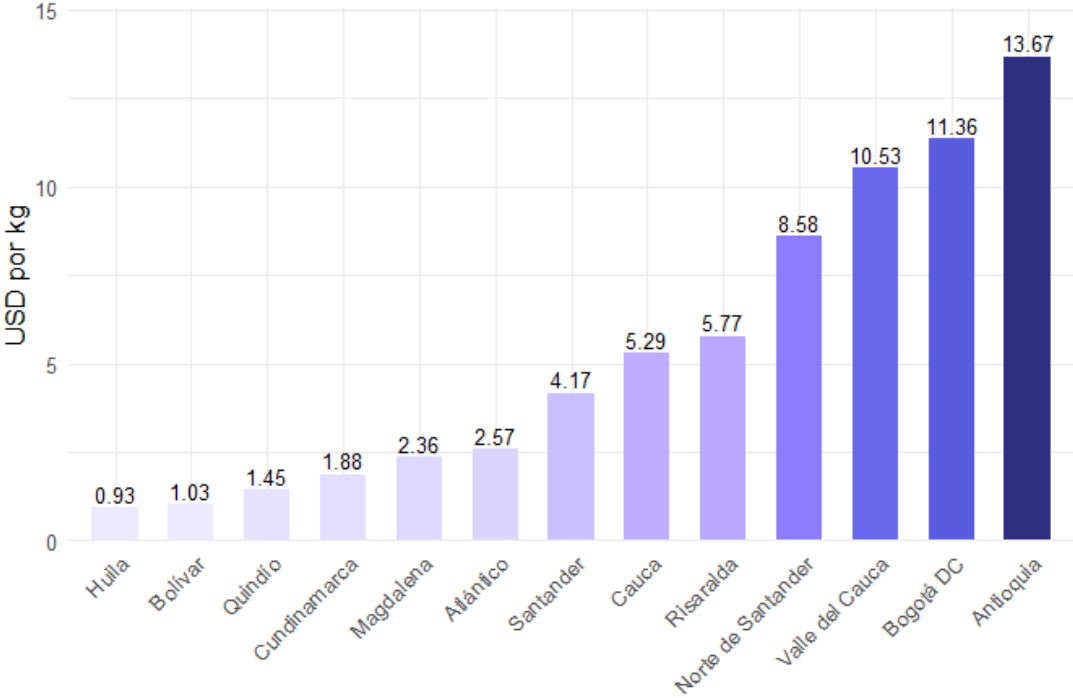
Figura 2. Volumen exportado en millones de kilogramos por las ZFP por departamento, 2024



Fuente:  
Elaboración propia a partir de datos del DANE.

En ese tenor, examinando entre la relación valor exportado y volumen se presenta en la *Figura 3*, para cada departamento. En esta relación, se presenta que Antioquia es el departamento con mayor tasa valor exportado sobre kilogramo, por lo que, en promedio cada kg exportado desde las ZFP de Antioquia cuesta 13.67 dólares, seguido por Bogotá con 11.36 dólares, Valle del Cauca con 10.53 dólares, Norte Santander con 8.58 dólares, Cauca con 5.29 dólares, mientras que los demás departamentos como Huila, Bolívar, Quindío, Cundinamarca, Magdalena, Atlántico y Santander en promedio cada kilogramo tiene un valor menor a 5 dólares.

Figura 3. Relación valor FOB exportado y volumen en kilogramos, 2024

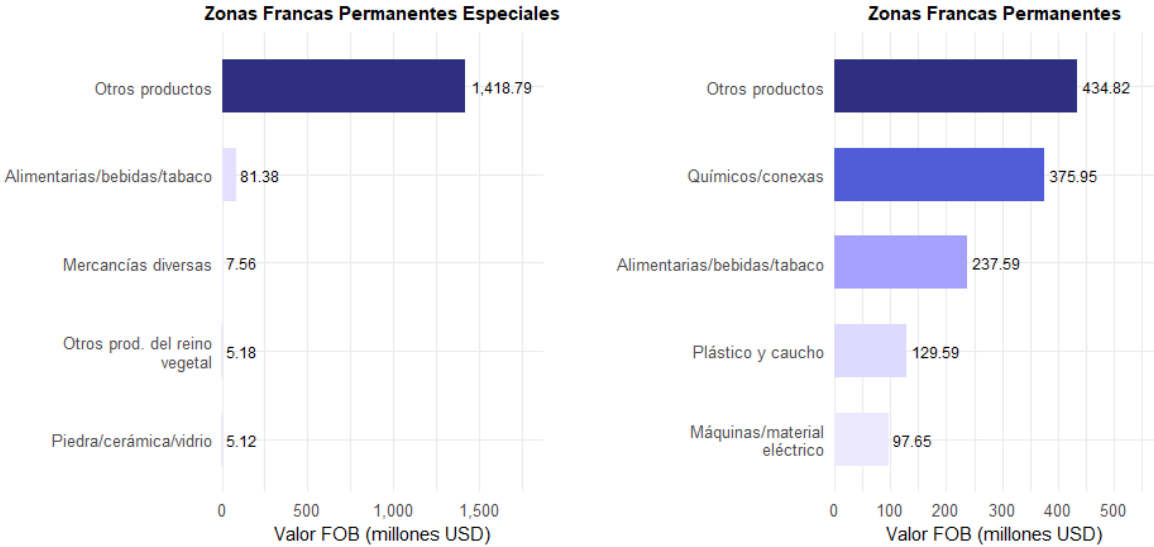


Fuente:  
Elaboración propia a partir de datos del DANE.

Respecto a los productos exportados, como se puede notar en la *Figura 4*, debido a la metodología utilizada por el DANE para la presentación de los datos, tanto en las ZFPE como en las ZFP la mayoría de los bienes son abarcados en “otros productos”, esto es una limitación a la hora de analizar la canasta exportadora de las zonas francas en Colombia y afecta más al análisis de ZFPE.

Además, las ZFPE, excluyendo el rubro “otros productos”, tienen principalmente la participación de las exportaciones de productos alimentarios, bebidas y tabaco. En las ZFP el panorama es diferente porque las demás bolsas tienen una participación de peso, en segundo lugar, se encuentran los productos químicos (US\$ 375.95 millones), seguido de alimentos, bebidas y tabaco (US\$ 237.59 millones), plástico y caucho (US\$ 129.59 millones) y máquinas y material eléctrico (US\$ 97.65 millones). Estos cuatro renglones suman el 52.4% de las exportaciones de ZFP.

Figura 4. Principales productos exportados de ZFPE y ZFP por valor FOB, 2024



Fuente:  
Elaboración propia a partir de datos del DANE.

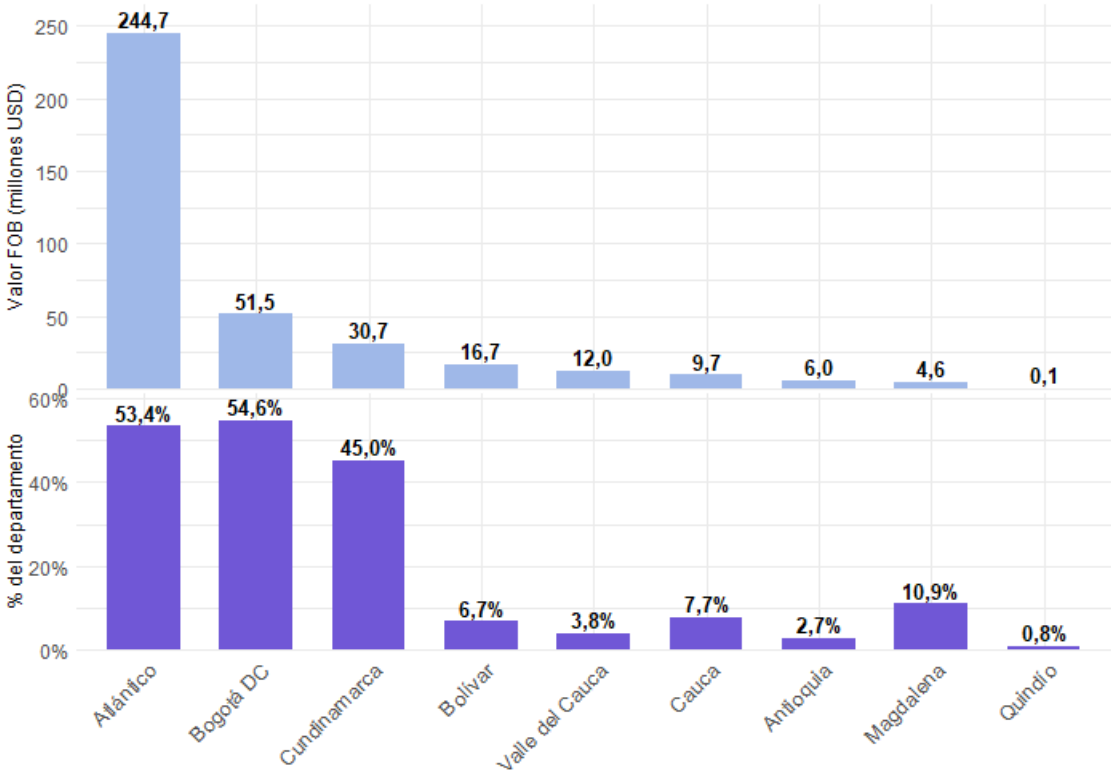
### Productos químicos

Dentro de zonas francas se exporta un total de US\$ 375.9 millones en valor FOB pertenecientes a este rubro<sup>14</sup>, una suma que representa el 12.0% de lo exportado por las ZF en el país en 2024 y un 23.4% del total exportado por las ZFP. Además, según el MINCIT (2025a), las actividades pertenecientes a fabricación de sustancias y productos químicos y la fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico<sup>15</sup>, son la actividad principal de 6 ZFPE y de 58 empresas dentro de 20 Zonas Francas Permanentes, específicamente las ZF: CLIP (Centro Logístico Industrial del Pacífico), Intexzona, Palermo, Quindío, Cartagena, Bogotá, La Candelaria, Rionegro, Tocancipá, La Cayena, Pacífico, Barranquilla, Cúcuta, Pereira, Parque Central, Parque Sur, Cauca, Atlántico, Santander y Tayrona (MINCIT, 2025b).

<sup>14</sup> Véase Anexo M.  
<sup>15</sup> CIU REV. 4 A.C. 20-21

Si observamos la distribución de las exportaciones de ZFP en productos químicos por departamento, es Atlántico el que exporta la mayor parte de estos productos, exportando US\$ 244.7 millones.

Figura 5. Valor FOB y participación porcentual en las exportaciones departamentales de la bolsa productos químicos, 2024



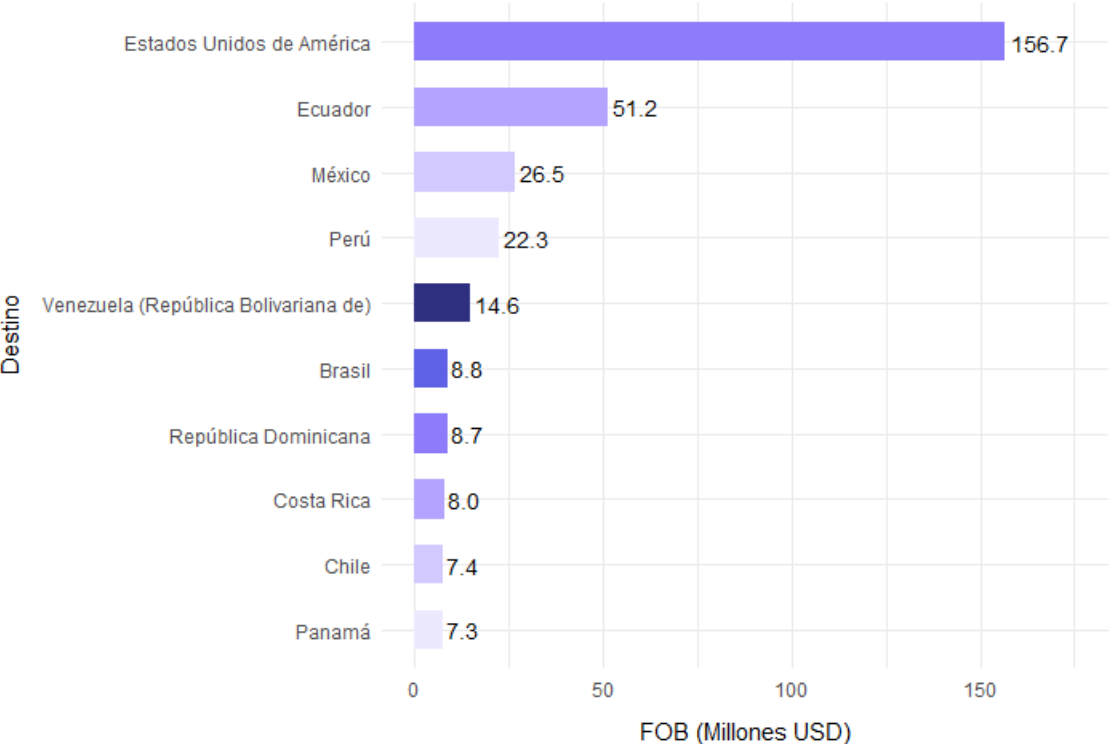
Fuente:  
Elaboración propia a partir de datos del DANE.

Sin embargo, es Bogotá como capital, la zona geográfica en la que este rubro tiene un mayor peso en su canasta exportadora, siendo que, el 54.6% de las exportaciones de ZFP de Bogotá corresponde a productos químicos, con una suma ascendente a US\$ 51.5 millones. En tercer lugar, el rubro representa un 45.0% de las exportaciones de ZFP en Cundinamarca.

Respecto a los destinos de exportación, como se muestra en la *Figura 6*, Estados Unidos es el principal destinatario de productos químicos con exportaciones superiores a los US\$ 150 millones, seguido de Ecuador con US\$51.2 millones, México (US\$ 26.5 millones), Perú (US\$

22.3 millones), Venezuela (US\$ 14.6 millones) y en menor medida con menos de US\$ 9 millones por Brasil, República Dominicana, Costa Rica, Chile y Panamá.

Figura 6. Valor FOB exportado de la bolsa productos químicos por destino, 2024



Fuente:  
Elaboración propia a partir de datos del DANE.

### Productos alimenticios, bebidas y tabaco

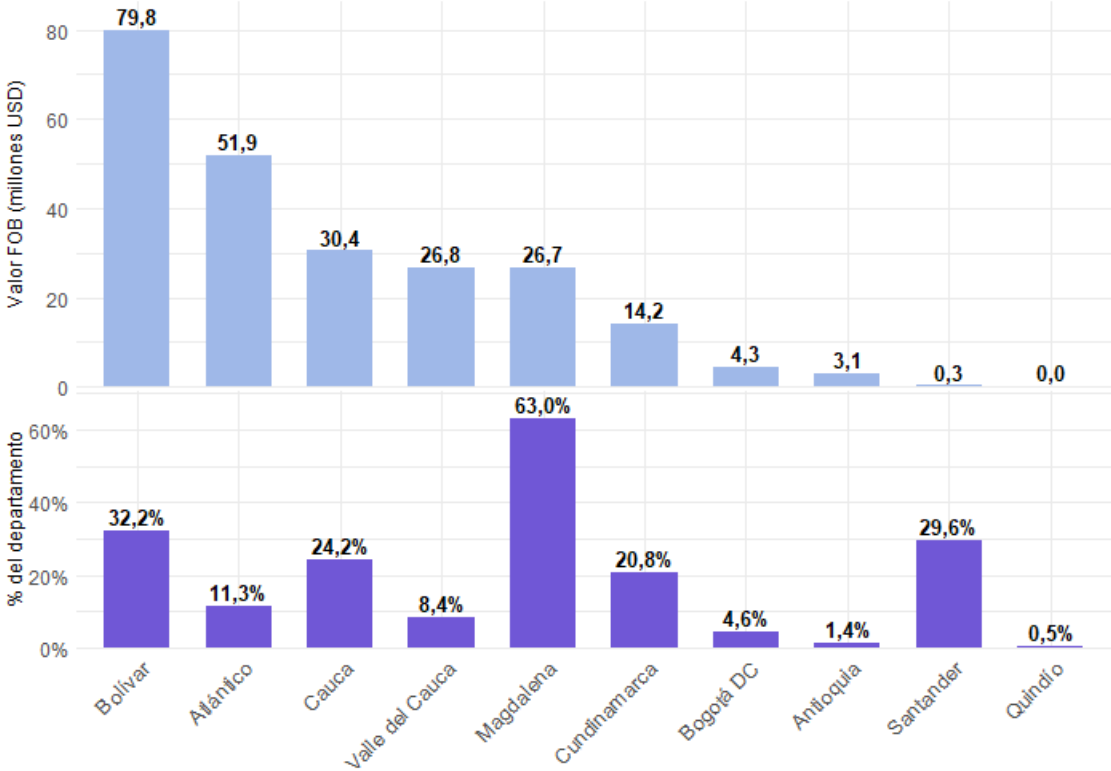
Dentro de zonas francas se exporta un total de US\$ 318.9 millones en valor FOB pertenecientes a este rubro, una suma que representa el 10.2 % del total en 2024. Además, según el MINCIT (2025a) las actividades pertenecientes a la elaboración de productos alimenticios, bebidas y tabaco<sup>16</sup> son la actividad principal de 10 ZFPE y de 64 empresas dentro de 27 Zonas Francas Permanentes, específicamente las ZFP: Intexzona, Palermo, Quindío, Cartagena, Santa Marta, El Dorado, Casanare, Bogotá, La Candelaria, Occidente, Rionegro, Tocancipá, La Cayena,

<sup>16</sup> CIU Rev. 4 A.C. 10-12

Pacífico, Barranquilla, Pereira, Valle de Aburrá, Las Américas, Metropolitana, Parque Central, Parque Sur, Urabá, Cauca, Atlántico, Palmaseca, Santander y Tayrona (MINCIT, 2005b).

Si observamos la distribución de las exportaciones de ZFP en productos alimenticios, bebidas y tabaco por departamento en la *Figura 7*, se denota un comportamiento diferente entre el total exportado y lo que representa porcentualmente para cada departamento:

Figura 7. Valor FOB y participación porcentual en las exportaciones departamentales de la bolsa productos alimenticios, bebidas y tabaco, 2024



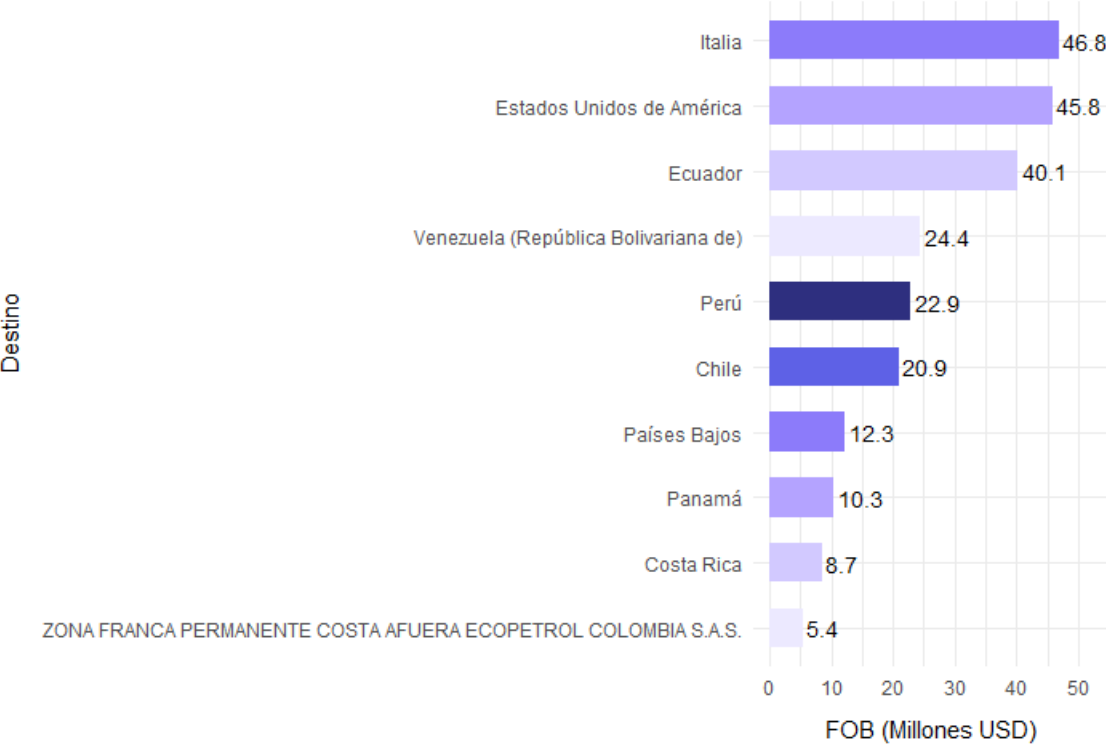
Fuente:  
Elaboración propia a partir de datos del DANE.

Bolívar es el que exporta la mayor parte de estos productos, exportando US\$ 79.8 millones, seguido de Atlántico con US\$ 51.9 millones. Magdalena es el departamento en el que este rubro tiene un mayor peso en su canasta exportadora, siendo que, el 63.0 % de las exportaciones de ZFP de ese departamento corresponde a productos alimenticios, bebidas y tabaco, con una

suma ascendente a US\$ 26.7 millones. En segundo y tercer lugar, el rubro representa en Bolívar y Santander el 32.2 % y 29.6 % respectivamente.

Respecto a los países destino de este rubro, como se muestra en la *Figura 7*, los principales países en 2024 fueron en mayor medida Italia, Estados Unidos y Ecuador con exportaciones superiores a US\$ 40 millones, Venezuela, Perú y Chile con montos entre US\$ 20 millones y US\$ 25 millones. Y en menor medida con Países Bajos, Panamá y Costa Rica como países receptores. Cabe destacar que, la ZFP Costa Afuera Ecopetrol es uno de los 10 principales receptores de estos productos.

Figura 8. Valor FOB exportado de la bolsa productos alimenticios, bebidas y tabaco por destino, 2024

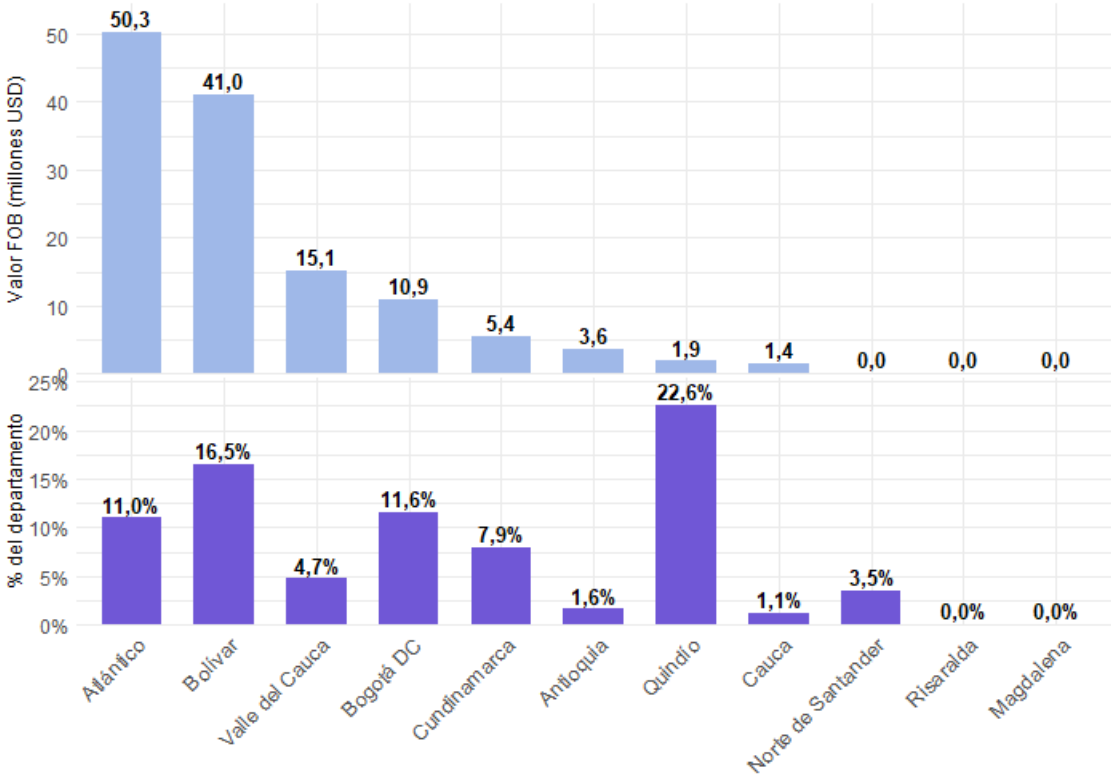


Fuente:  
Elaboración propia a partir de datos del DANE.

### Productos plásticos y caucho

En el sector zonas francas se exporta un total de US\$ 129.6 millones en valor FOB pertenecientes al rubro de plásticos y caucho, una suma que representa el 4.1% de lo exportado por el país por las ZF en 2024. Según los documentos oficiales de Zonas Francas Autorizadas y Usuarios Calificados (MINCIT, 2025a), las actividades clasificadas en fabricación de productos de caucho y de plástico<sup>17</sup> constituyen la actividad principal de 42 empresas dentro de 15 Zonas Francas Permanentes, entre las cuales se encuentran: Intexzona, Dexton, Cartagena, Cauca, Bogotá, La Candelaria, Occidente, Rionegro, Tocancipá, La Cayena, Barranquilla, Parque Central, Parque Sur, Atlántico y Palmaseca (MINCIT, 2025b).

Figura 9. Valor FOB y participación porcentual en las exportaciones departamentales de la bolsa productos plásticos y caucho, 2024



Fuente:  
Elaboración propia a partir de datos del DANE.

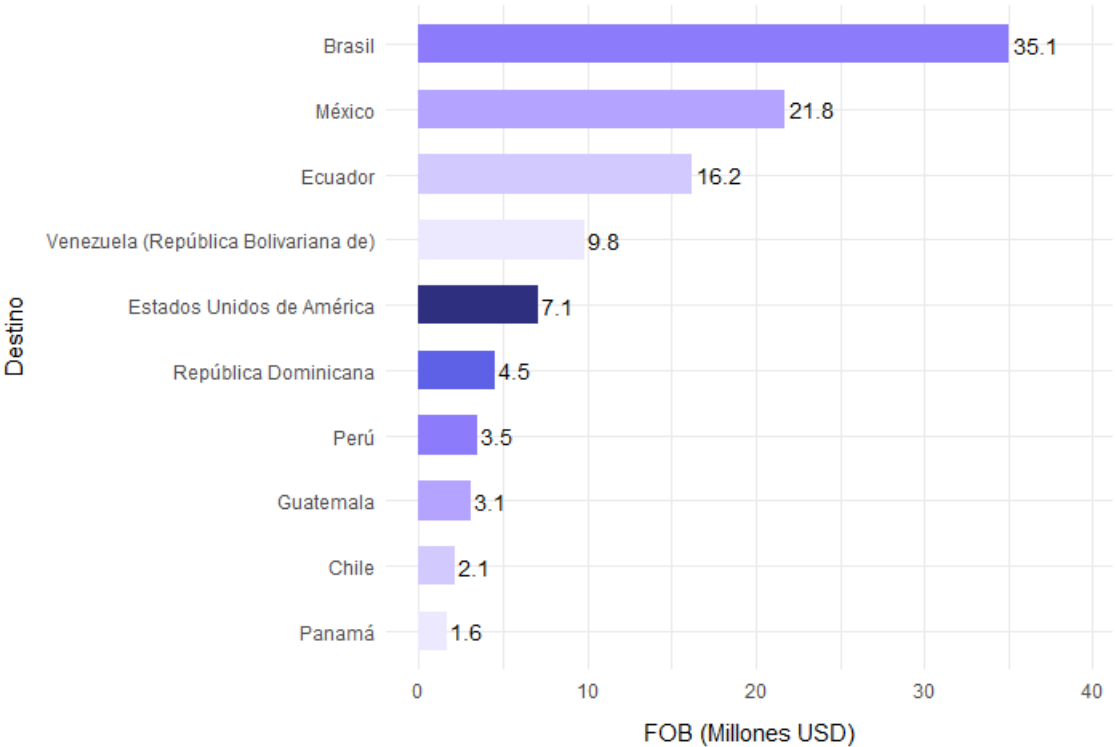
<sup>17</sup> CIUU Rev. 4 A.C. 22

Como se denota en la *Figura 9*, siendo que Atlántico es el principal departamento exportador con un total FOB para 2024 de US\$ 50.3 millones, seguido por Bolívar con US\$ 41.0 millones y Valle del Cauca con US\$ 15.1 millones.

Respecto a su participación en las exportaciones totales de los departamentos esta, en términos generales, no supera el 25% en ninguno, ocupando el 22.6% de las exportaciones de Quindío, el 16.5% en Bolívar, 11.6% en Bogotá DC, 11.0% en Atlántico y valores inferiores a 8% en Cundinamarca, Valle del Cauca, Norte Santander, Antioquia, Cauca, Risaralda y Magdalena.

Los productos plásticos y de caucho que se exportan dentro de zonas francas en Colombia se destinan principalmente hacia Brasil (US\$ 35.1 millones), México (US\$ 21.8 millones), Ecuador (US\$ 16.2 millones), Venezuela (US\$ 9.9 millones) y en menor medida Estados Unidos, República Dominicana, Perú, Guatemala, Chile y Panamá con exportaciones entre US\$ 7.1 millones y US\$ 1.6 millones, como se presenta en la *Figura 10*.

Figura 10. Valor FOB exportado de la bolsa productos plásticos y caucho por destino, 2024

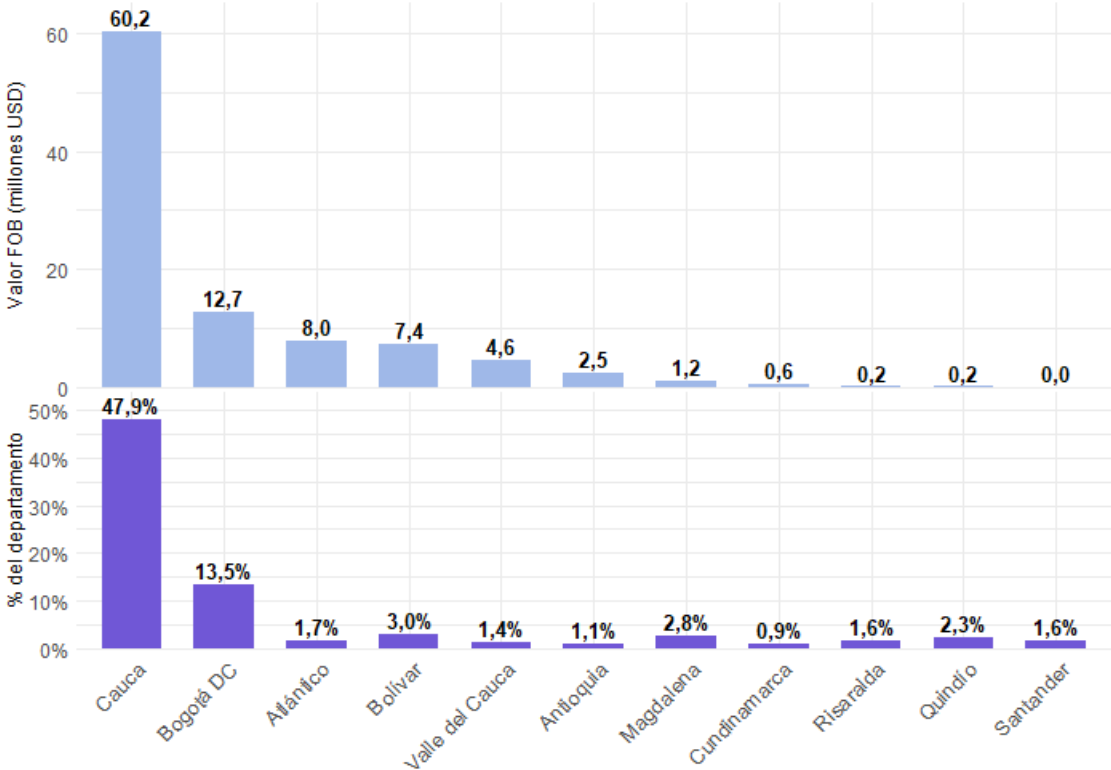


Fuente:  
Elaboración propia a partir de datos del DANE.

## Máquinas, aparatos y material eléctrico

Dentro de zonas francas, las actividades de fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos; y la fabricación de aparatos y equipo eléctrico es la actividad principal de 13 empresas dentro de 9 ZFP según el MINCIT (2025b). La distribución del valor exportado por departamento y el peso del rubro en las exportaciones de los departamentos es la siguiente:

Figura 11. Valor FOB y participación porcentual en las exportaciones departamentales de la bolsa máquinas, aparatos y material eléctrico, 2024



Fuente:  
Elaboración propia a partir de datos del DANE.

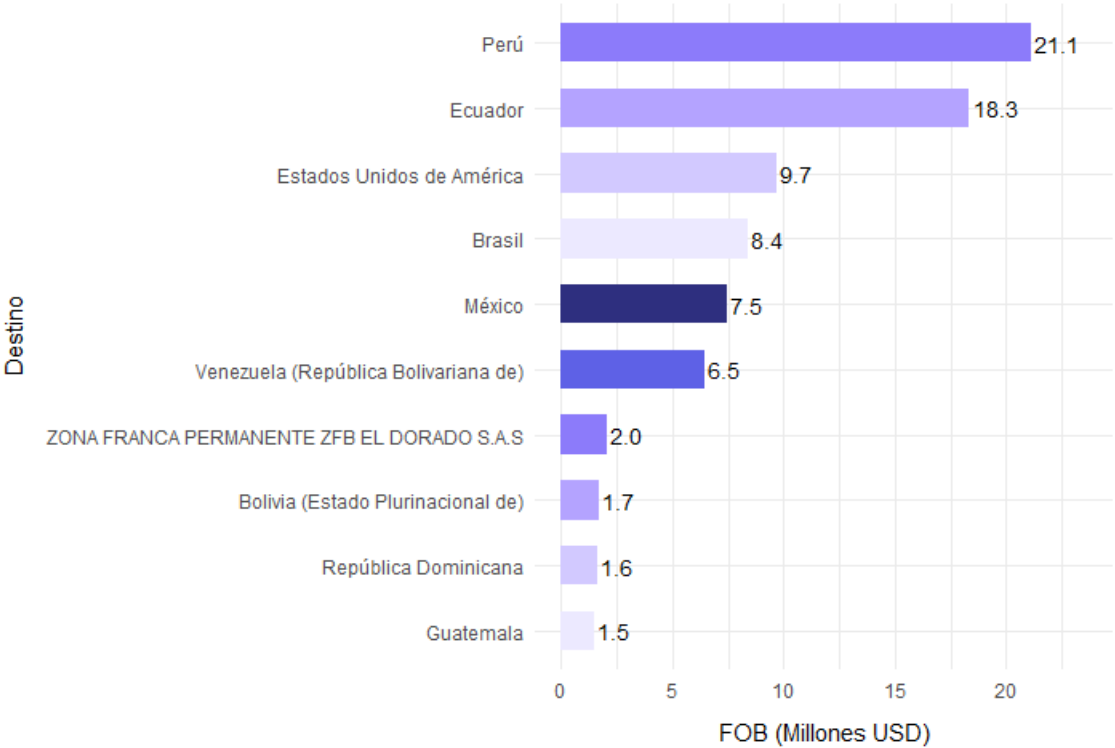
En la *Figura 11* se presenta que Cauca es el departamento que más productos de este renglón exporta, con un valor FOB para 2024 ascendente a US\$ 61.2 millones, teniendo una importante diferencia con los demás departamentos de más de US\$ 45 millones. Respecto a las exportaciones totales de las ZFP de Cauca, las máquinas, aparatos y material eléctrico

representan el 47.9% y el 13.5% de las de Bogotá, teniendo participaciones que no superan el 3% en los demás departamentos.

Con relación a los destinos de exportación presentados en la *Figura 12*, los dos principales son Perú (US\$ 21.2 millones) y Ecuador (US\$ 18.3 millones), seguidos en menor medida de Estados Unidos, Brasil y México, además, en este rubro se presenta una ZFP entre los principales receptores de este tipo de productos.

---

Figura 12. Valor FOB exportado de la bolsa máquinas, aparatos y material eléctrico por destino, 2024



Fuente:  
Elaboración propia a partir de datos del DANE.

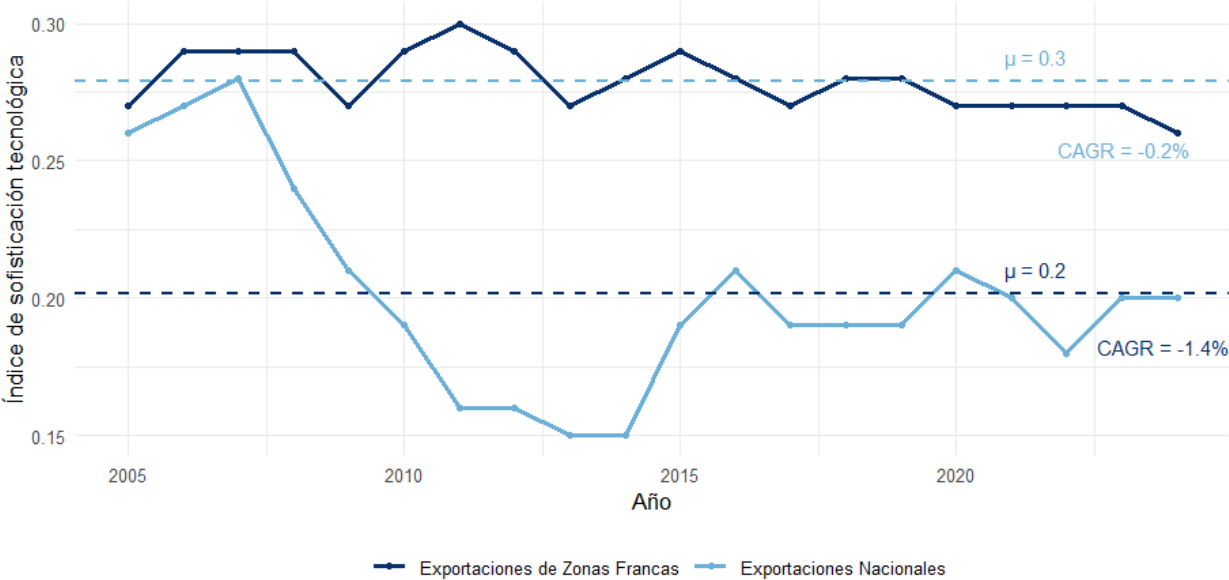
---

# EXPORTACIONES DEPARTAMENTALES NACIONALES Y DE ZONAS FRANCAS SEGÚN SU NIVEL DE SOFISTICACIÓN TECNOLÓGICA, SU EVOLUCIÓN Y DINÁMICAS 2005-2024

## Análisis agregado

La evolución del índice de sofisticación tecnológica demuestra que en promedio es mayor para las zonas francas que para las exportaciones nacionales y en todos los períodos, con una media simple para zonas francas de 0.3 puntos básicos del índice y de 0.2 para las exportaciones nacionales. Respecto a la variación porcentual acumulada, se denota que para las exportaciones de ZF es de -0.2% y para las exportaciones nacionales la caída es mayor, como -1.4%.

Figura 13. Evolución del índice tecnológico de las exportaciones nacionales y de zonas francas y los promedios simples y acumulados, 2005-2024

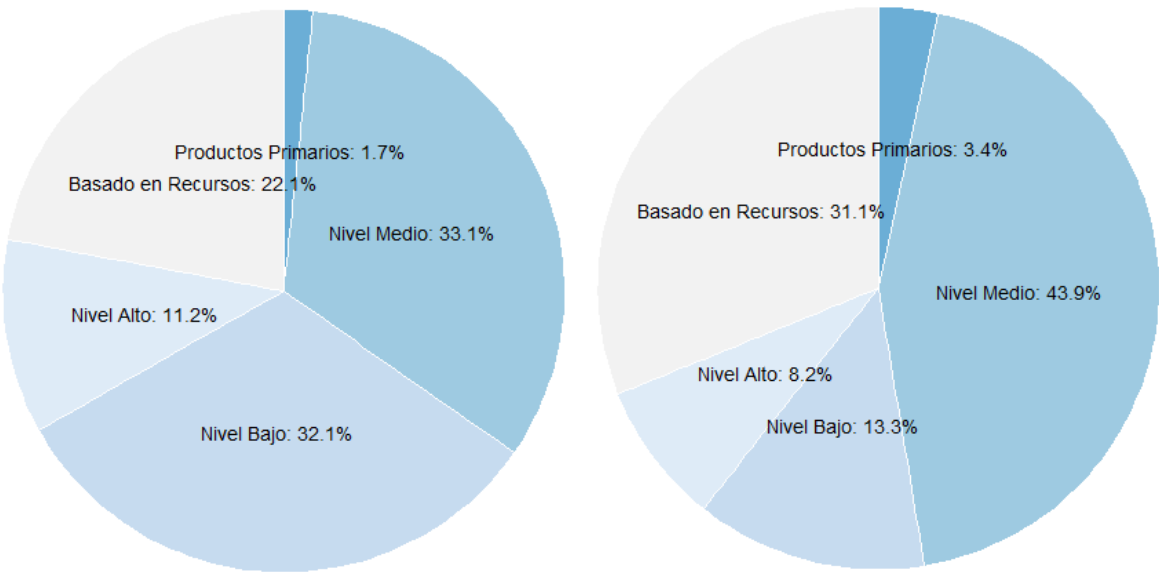


Fuente:  
Elaboración propia a partir de datos de exportaciones del DANE y la DIAN.

Respecto a la variación de las actividades de los diferentes niveles tecnológicos y su contraste, se muestra para las zonas francas en la *Figura 14*.

En contraste de los dos extremos de análisis, en el caso de las zonas francas hay una disminución en el porcentaje que representan las exportaciones de alto nivel tecnológico (de 11.2% a 8.2%) y a la vez de las exportaciones de bajo nivel (de 32.1% a 13.3%). Por otro lado, se incrementa la participación de las exportaciones de nivel medio (de 33.1% a 43.9%), primario (de 1.7% a 3.4%) y basadas en recursos (de 22.1% a 31.1%).

Figura 14. Participación porcentual de las clasificaciones tecnológicas en las exportaciones de zonas francas en 2005 vs 2024<sup>18</sup>



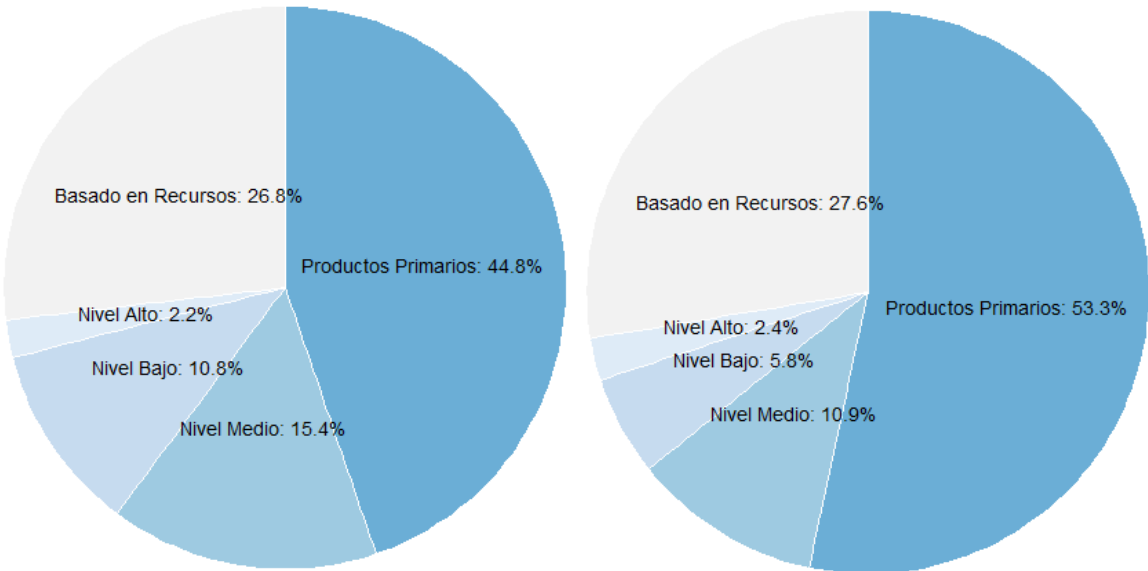
Fuente:  
Elaboración propia a partir de datos de exportaciones de la DIAN.

Respecto a las exportaciones nacionales desglosadas por nivel en la *Figura 15*, se presenta un panorama similar en la participación que tiene la clasificación basada en recursos.

Se evidencia que los productos primarios incrementaron su porcentaje de 44.8% a 53.3% y en menor medida los de nivel alto (pasando de 2.2% a 2.4%). Sumado a la disminución del nivel medio (de 15.4% a 10.9%), nivel bajo (de 10.8% a 5.8%) y el nivel basado en recursos (de 26.8% a 27.6%).

<sup>18</sup> Excluye la bolsa “otros productos”, debido a que Lall (2000) considera estos productos como “Sin clasificación”.

Figura 15. Participación porcentual de las clasificaciones tecnológicas en las exportaciones nacionales en 2005 vs 2024<sup>19</sup>



Fuente:  
Elaboración propia a partir de datos de exportaciones de la DIAN.

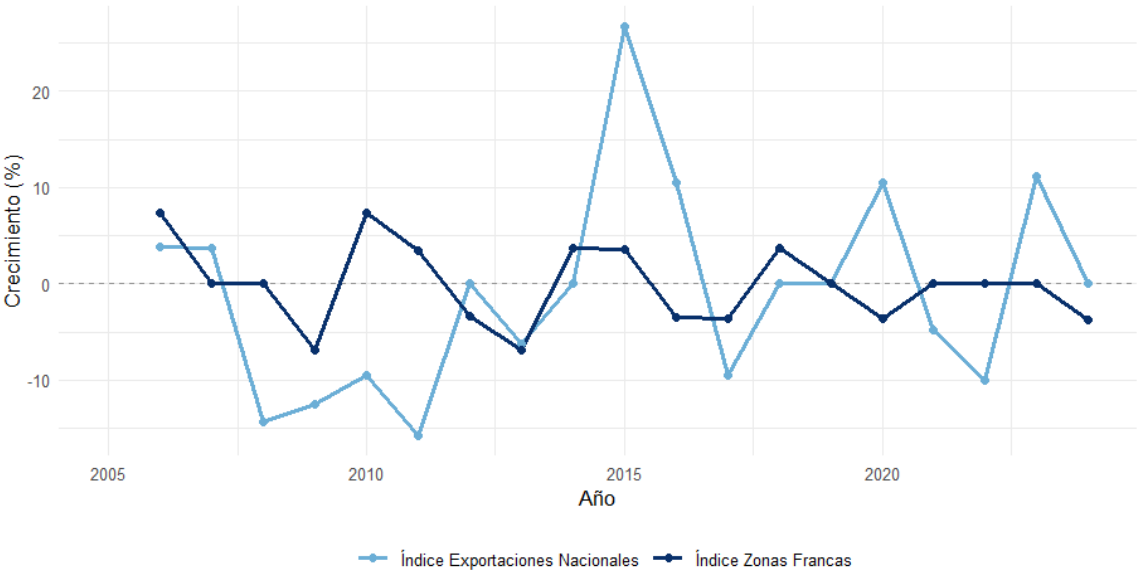
En la *Figura 16* se presenta la serie de la tasa de crecimiento de ambos índices tecnológicos durante el período 2005-2024, ambos índices disminuyen sus tasas de crecimiento de forma considerable en el 2008, 2016 y para el índice de zonas francas, también en 2020.

En este contexto, si se analiza la composición de las exportaciones nacionales y de zonas francas por nivel tecnológico<sup>20</sup> para el caso del período 2007-2009 se observa que esta dinámica para las exportaciones nacionales en 2008 ocurre principalmente por la disminución del porcentaje de exportaciones de nivel tecnológico alto (caída de 7.20%), frente a un aumento de del porcentaje de las de nivel bajo (aumento de 1.1%) y medio (aumento de 7.21%). Y en el caso de las exportaciones de zonas francas<sup>21</sup> en 2008 el índice decae respecto a 2007 causado por la disminución de la participación de las exportaciones de media (caída de 5.48%), mientras

<sup>19</sup> Excluye la bolsa “otros productos”, debido a que Lall (2000) considera estos productos como “Sin clasificación”.  
<sup>20</sup> Véase ANEXO G.  
<sup>21</sup> Véase ANEXO H.

que se presenta el incremento de la participación de los sectores del nivel tecnológico primario (incremento de 7.58%).

Figura 16. Evolución de la tasa de crecimiento del índice tecnológico de las exportaciones nacionales y de zonas francas 2005-2024



Fuente:  
Elaboración propia a partir de datos de exportaciones del DANE y la DIAN.

Para el 2020, el índice de las zonas francas tuvo una caída de su tasa de crecimiento, esto específicamente por la caída de la participación de exportaciones de alta tecnología de un 5.20%<sup>22</sup>.

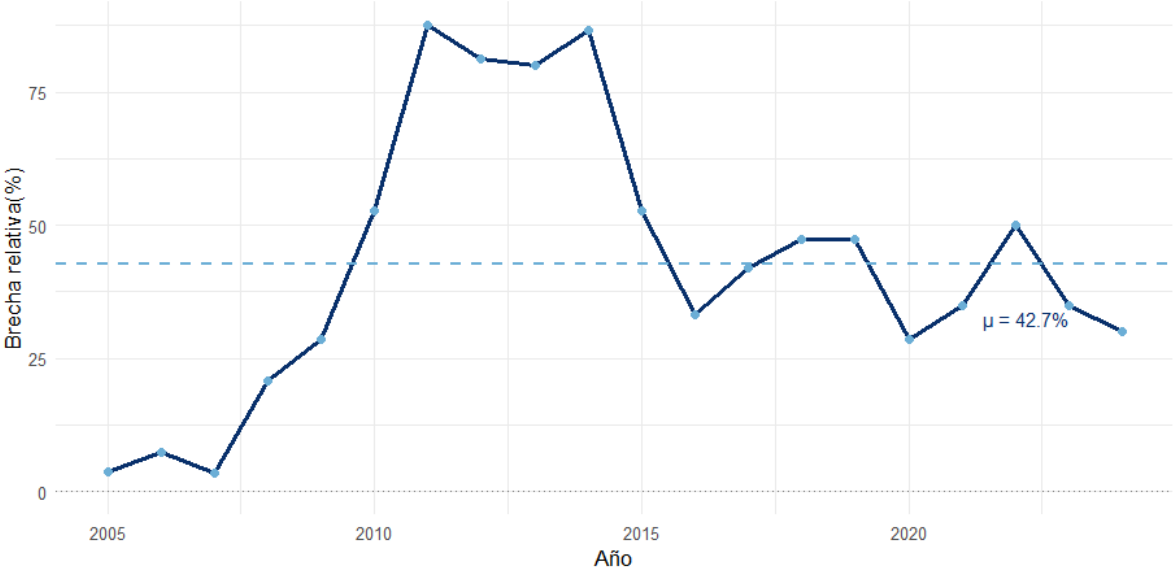
En el período de pandemia 2020, la participación de las exportaciones nacionales en productos primarios cayó en un 2.11% y en bienes basados en recursos disminuyó en 1.78%, estos movimientos que pudieran parecer marginales, sumados al incremento relativo de 1.03% en las exportaciones de nivel medio y de 0.60% en el nivel alto, lograron sostener el índice tecnológico nacional<sup>23</sup>.

<sup>22</sup> Véase ANEXO H.

<sup>23</sup> Véase ANEXO G.

Son estos dos efectos, los que evidentemente trazan la evolución de la brecha entre los dos índices, que como se muestra en la *Figura 17* y se mencionó anteriormente, dicha brecha es bastante marcada a partir de 2007 y continúa hasta el 2016.

Figura 17. Evolución de la brecha entre el índice tecnológico de las exportaciones nacionales y de zonas francas como porcentaje del nacional, 2005-2024



Fuente:  
Elaboración propia a partir de datos de exportaciones del DANE y la DIAN.

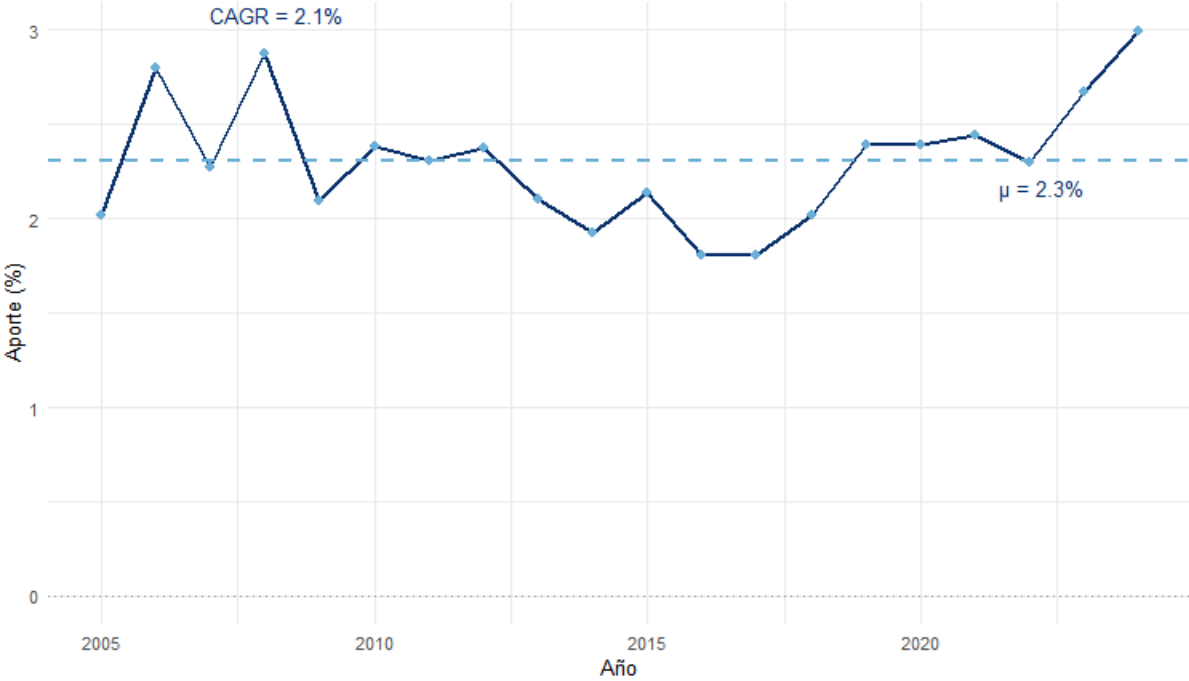
En términos generales, bajo los términos de construcción de este índice para las exportaciones de zonas francas, estas últimas han sido en promedio un 42.7% más tecnificadas en comparación con las exportaciones totales del país durante los 19 años del período 2005-2024.

Considerando entonces que el índice nacional construido para el análisis contiene las exportaciones de zonas francas, se hace importante aproximar el aporte general que realiza la composición tecnológica de las exportaciones de dicho sector sobre el índice tecnológico exportador nacional bajo la metodología utilizada. Esto se presenta en la *Figura 18*:

Se observa que el aporte promedio durante el período es de 2.31% en el índice nacional. Respecto a su evolución la serie presentó una tasa de crecimiento acumulado durante todo el

período de análisis de un 2.1%, pero con períodos de volatilidad entre 2005 a 2010 y 2012 y 2019, por lo que este crecimiento no responde a una tendencia de crecimiento interanual, sino un repunte del aporte en 2022.

Figura 18. Evolución del aporte porcentual del índice tecnológico de las exportaciones de Zonas Francas Permanentes al índice nacional 2005 a 2024<sup>24</sup>



Fuente:  
Elaboración propia a partir de datos de exportaciones del DANE y la DIAN.

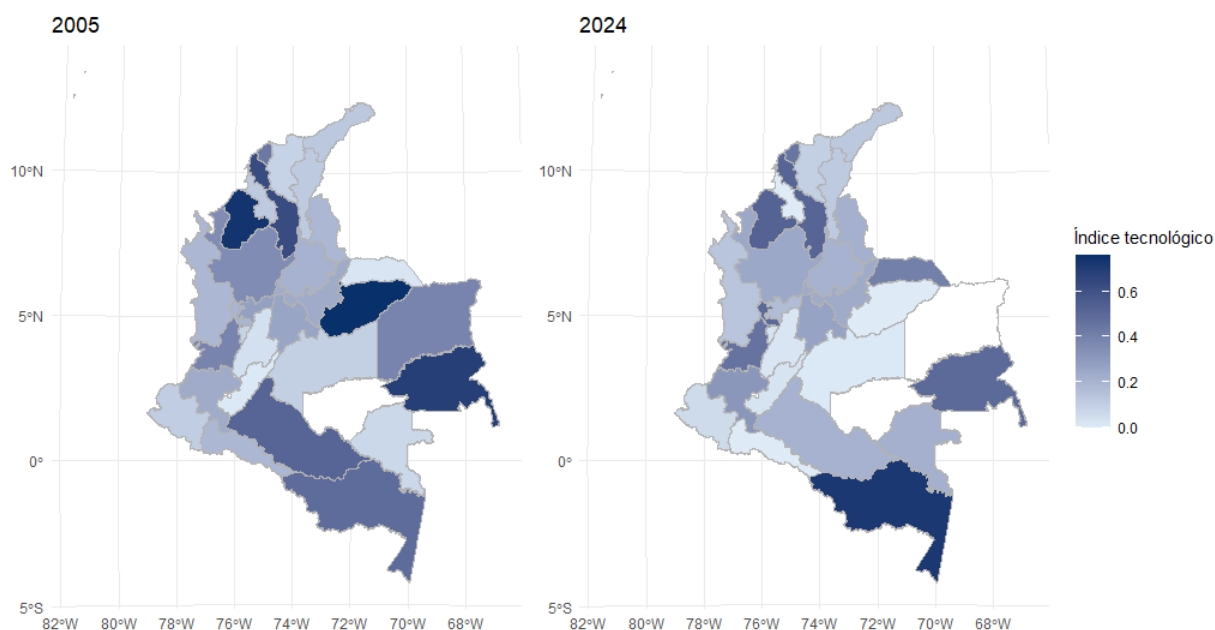
### Análisis por departamento y sectores

En los departamentos, los cambios que se han suscitado en el índice de sofisticación tecnológica de las exportaciones totales de Colombia se presentan en la siguiente *Figura 19*, donde se evidencian cambios en diferentes direcciones. Los departamentos que han tenido un

<sup>24</sup> Los valores del aporte se interpretan como la contribución relativa de cada departamento al índice nacional, calculada según lo descrito en el apartado del método.

incremento de su índice en 2024 respecto a 2005 y sus tasas de crecimiento<sup>25</sup> son: Arauca (1,950%), Vaupés (214%), Huila (200%), Risaralda (150%), Amazonas (47%), Cauca (33%), Valle del Cauca (18%), Norte de Santander (16%), Magdalena (11%), Cundinamarca (4%) y Atlántico (2%).

Figura 19. Índice tecnológico de las exportaciones nacionales por departamento, 2005 vs 2024<sup>26</sup>



Fuente:

Elaboración propia a partir de datos de exportaciones de la DIAN.

**Nota.** Base cartográfica: Instituto Geográfico Agustín Codazzi [IGAC], *Departamentos de Colombia* [Shapefile], *Colombia en Mapas* (2025).

De estos departamentos, considerando su peso en las exportaciones nacionales del período 2005 a 2024, son Cundinamarca, Valle del Cauca, Atlántico, los que más impulsan el índice con sus incrementos ya que han aportado el 5%, 4% y 3% del total exportado respectivamente.

Cundinamarca debe su variación a una disminución de la participación de los productos de nivel tecnológico bajo, principalmente de artículos de uso doméstico e higiene (partida 7615), además, un aumento del nivel medio impulsado por las exportaciones de preparaciones de

<sup>25</sup> Tasas de crecimiento simples.

<sup>26</sup> Desglose de los datos en el ANEXO I.

belleza, maquillaje y cuidado de la piel (partida 3304).<sup>27</sup> Para el caso de Valle del Cauca, se presenta una disminución de las exportaciones basadas en recursos, en mayor medida de desperdicios de cobre (partida 7404) y un aumento de las exportaciones de nivel medio, estas últimas principalmente de preparaciones capilares (partida 3305).

Sobre Atlántico, este presentó una disminución de las exportaciones de nivel primario, principalmente ocasionado por las variaciones positivas de las barras y perfiles de aluminio (partida 7604) y un aumento de las exportaciones basadas en recursos (que tiene más tecnología incorporada que productos de nivel primario) que incrementaron en un 5.3%, impulsada principalmente por el aceite de palma y sus fracciones (partida 1511).

En segundo lugar, los departamentos que han presentado un deterioro de su índice con tasas de variación negativas son Putumayo (100%), Sucre (100%), Casanare (100%), Meta (90%), Quindío (67%), Caquetá (60%), Tolima (50%), Nariño (45%), Bogotá (43%), Caldas (39%), Antioquia (31%), Guainía (28%), Córdoba (28%), Chocó (26%), Bolívar (17%). Considerando su peso en las exportaciones son Antioquia y Bogotá los que más afectan al índice con esta disminución, ya que aportaron durante los 19 años del análisis el 8% y 7% respectivamente. La Guajira y César, tuvieron cambios marginales en sus índices (0.0%).

En Antioquia, la variación del índice responde principalmente al incremento de las exportaciones de nivel primario, que aumentaron en 57,1%, impulsadas sobre todo por flores (partida 0603). Además, se observa un crecimiento en los productos basados en recursos, minerales de hierro y sus concentrados (partida 2616).

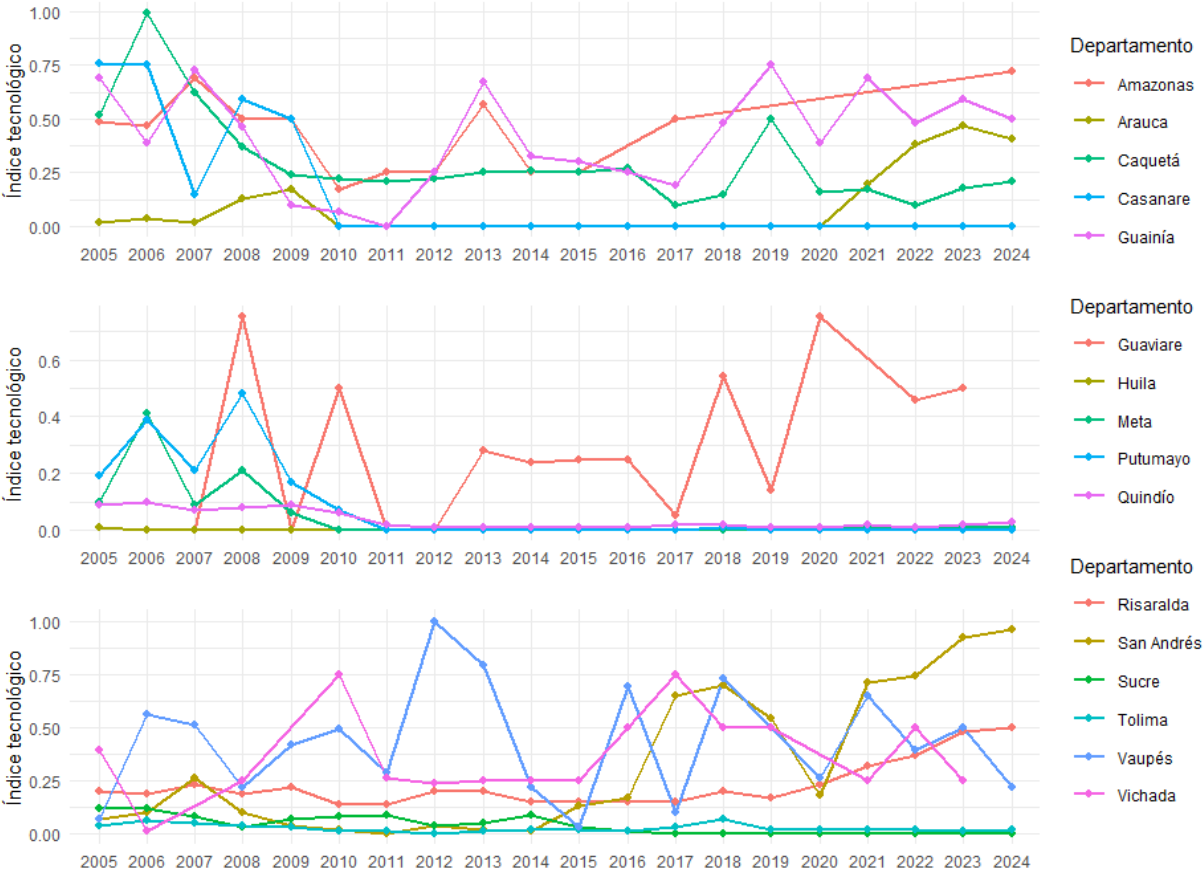
En Bogotá D. C., se presenta un incremento de las exportaciones primarias, en especial flores cortadas (partida 0603), y el crecimiento de los productos basados en recursos, impulsados por aceites de petróleo (partida 2710). Estos aumentos contrastan con las disminuciones observadas en los niveles con mayor contenido tecnológico: medio (-56%), bajo (-50,3%) y alto (-38,8%). Dentro de estas caídas destacan las preparaciones de belleza y maquillaje (partida 3304), los artículos de aluminio (partida 7612) y los teléfonos y aparatos de comunicación (partida 8517).

---

<sup>27</sup> Véase ANEXO J.

Un elemento a destacar, es que Vichada en varios periodos incluyendo 2024 no exportó. Algunos departamentos en lugar de seguir un patrón, presentan una alta volatilidad (superior al 30%)<sup>28</sup>, como se presenta en la *Figura 20*.

Figura 20. Evolución del índice de sofisticación tecnológica de las exportaciones nacionales por departamentos con alta volatilidad 2005 a 2024



Fuente:  
Elaboración propia a partir de datos de exportaciones de la DIAN.

Esto indica que el comportamiento de estos departamentos en un análisis 2005 vs 2024 no refleja completamente la trayectoria del departamento, entre estos se encuentran Amazonas, Arauca, Caquetá, Casanare, Guainía, Guaviare, Huila, Meta, Putumayo, Quindío, Risaralda,

<sup>28</sup> Véase ANEXO I.

San Andrés, Sucre, Tolima, Vaupés y Vichada. Por lo que, para denotar el comportamiento del índice de sofisticación tecnológica en estos departamentos se presenta en la Figura 20:

A partir de esto, se observa que Casanare, Putumayo, Quindío y Meta tuvieron un desplome considerable de su índice a partir del 2010, en el que su canasta se reestructuró de forma que el índice permanece de esta forma hasta 2024.

En Casanare, la estructura exportadora se contrajo de manera pronunciada en los niveles con mayor sofisticación tecnológica. Las exportaciones de nivel medio cayeron en -99,9%, destacando la partida de preparaciones tensoactivas (partida 3402). También se observa la desaparición de productos de alta tecnología (-100%), en particular instrumentos y aparatos para química y física (partida 9027).<sup>29</sup>

En el Meta, la dinámica está marcada por un proceso de primarización. Las exportaciones de productos primarios crecieron en 22,1%, asociadas principalmente a cueros en bruto (partida 4103). En contraste, se redujeron de manera drástica los demás niveles: alta tecnología (-99,7%), baja tecnología (-100%), media tecnología (-98,3%) y productos basados en recursos (-99,7%). Las principales caídas se observan en medicamentos (partida 3002), artículos de plástico (partida 3923) y preparados químicos (partida 3808), lo que evidencia una sustitución de bienes más sofisticados por productos primarios.

En el caso de Putumayo, el comportamiento exportador se explica por un aumento en las exportaciones primarias (+17,4%), con un aporte ponderado de 14%, en particular en productos de origen animal (partida 0301).

Finalmente, en Quindío, la variación del índice refleja un patrón mixto. Por un lado, se registra una caída en los productos de baja tecnología y media tecnología, destacando la disminución en calzado (partida 9401) y mobiliario (partida 9405). Por otro lado, aumentaron los productos primarios, especialmente café sin tostar (partida 0901).

---

<sup>29</sup> Véase ANEXO G.

Los que presentan una volatilidad respecto a su media por motivos de aumentos no tendenciales importantes en el índice son Arauca (2020), Risaralda (2017) y San Andrés (2016). Y por caídas importantes en la tendencia son Caquetá (2007) y Vaupés (2010). Y por intermitencia en entre períodos sin exportaciones son Amazonas, Guaviare, Huila y Vichada.

Los departamentos que presentan un comportamiento errático en la trayectoria del índice son Guainía, Sucre y Tolima, para estos las tasas medias aritméticas de crecimiento anual son de 9.5%, -6.3% y 14.9% respectivamente<sup>30</sup>.

En materia de zonas francas, las exportaciones que tienen un desglose por departamento son las de ZFP, no así para ZPE y además estas últimas tienen un 59.2% de sus exportaciones en la categoría sin clasificar<sup>31</sup>, por lo que para que para los análisis a nivel departamental se limita la población a ZFP. El índice para las ZFP por departamento se muestra en la *Figura 21*.

Los departamentos Atlántico (42%), Valle del Cauca (12%) y Bolívar (2%) son los departamentos que han incrementado su índice tecnológico en el 2024 respecto al 2005, mientras que Norte de Santander se ha mantenido estable (0%). Considerando el peso que tienen estos departamentos en las exportaciones de ZFP de 2005 a 2024, son Atlántico y Bolívar quiénes han aportado más al alza del índice.

Por otro lado, los departamentos que han tenido un deterioro en el índice son Antioquia (31%), Magdalena (5%), y Bogotá DC<sup>32</sup> (1%). Que considerando el peso en las exportaciones de ZFP, la caída que más afecta es Bogotá DC<sup>33</sup>, seguido por Antioquia.

---

<sup>30</sup> Véase ANEXO I.

<sup>31</sup> Por reserva estadística (Ley 79 de 1993) el DANE, en los datos de exportaciones de zonas francas, omite la información de los departamentos donde se encuentran las ZFPE.

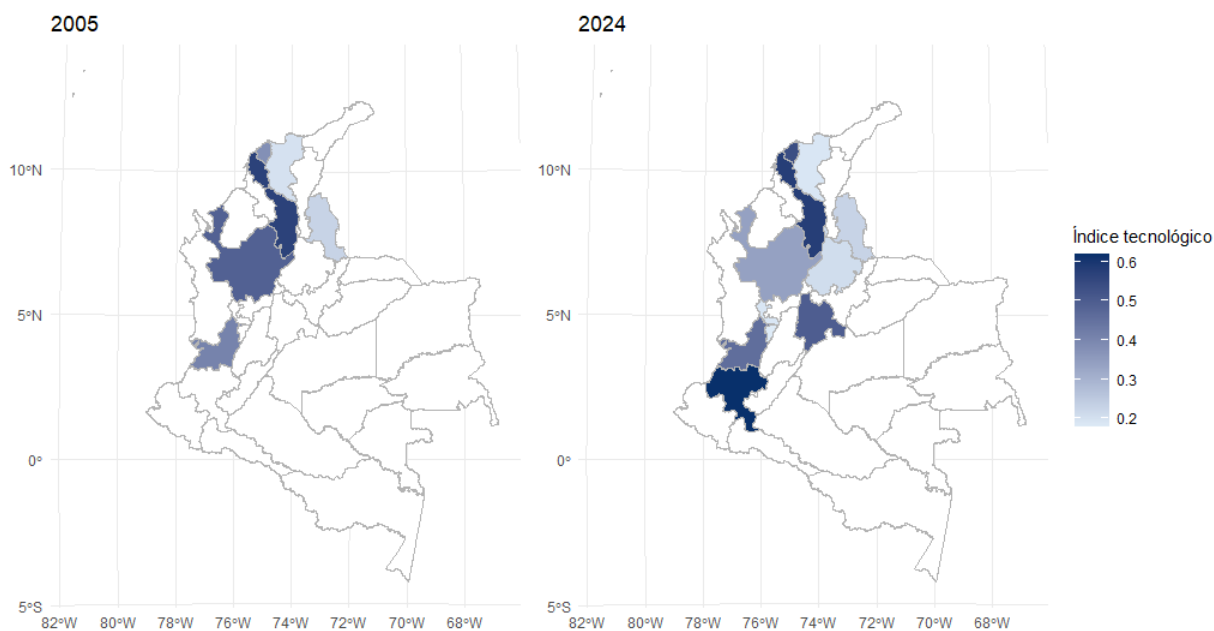
<sup>32</sup> Véase ANEXO J.

<sup>33</sup> Véase ANEXO K.

---

---

Figura 21. Índice tecnológico de las exportaciones de Zonas Francas Permanentes por departamento, 2005 vs 2024<sup>34</sup>



Fuente:

Elaboración propia a partir de datos de exportaciones del DANE y la DIAN.

**Nota.** Base cartográfica: Instituto Geográfico Agustín Codazzi [IGAC], *Departamentos de Colombia* [Shapefile], *Colombia en Mapas* (2025).

---

---

Atlántico durante el período tuvo un crecimiento ponderado de 84.5%, impulsado principalmente por la participación de las exportaciones de nivel tecnológico medio, específicamente las exportaciones de productos químicos.

Por parte de Bolívar, su crecimiento se vio motivado por un crecimiento considerable de la participación de las exportaciones de alta tecnología (+207%), en particular de máquinas, aparatos y material eléctrico, que en 2024 se incrementó su participación en 3.5% en comparación con 2005.

Respecto a Bogotá DC, esta entidad en el período ha presentado una caída en la participación de las exportaciones de alto nivel tecnológico (10.7%), específicamente en máquinas, aparatos

---

<sup>34</sup> Las exportaciones desde ZFP de Bogotá no se consideran parte de las exportaciones de Cundinamarca para este análisis.

y material eléctrico. Este peso perdido por las exportaciones de alta tecnología es el que principalmente tiene efectos en el índice.

Con relación a Antioquia, en el contraste entre 2005 y 2024 se presentaron dinámicas más heterogéneas que en los otros departamentos, principalmente porque para 2005 las ZFP no exportan productos primarios ni basados en recursos, si no que se concentró en productos de baja, media y alta tecnología. La incorporación de productos del reino vegetal y de la bolsa de alimentos, bebidas y tabaco le resto participación a las exportaciones de baja tecnología (-46.7%).

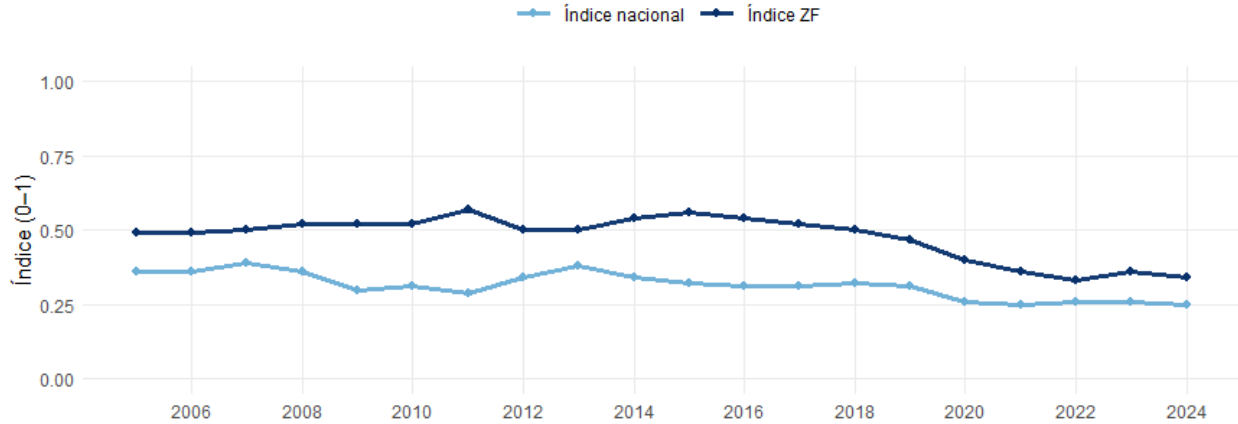
En este caso, hay varios departamentos que han incorporado exportaciones de empresas acogidas al régimen de zonas francas en ZFP durante el período 2005-2024, que son Quindío (2008), Cauca (2010), Cundinamarca (2011), Risaralda (2014), Santander (2015). Desde su incorporación hasta el año 2024, estos departamentos han tenido una variación positiva en su índice.

En el caso de Huila, es un departamento que comienza a exportar bajo Zonas Francas Permanentes durante 2020 y cesa en 2021, manteniendo el índice mínimo durante ambos años.

La trayectoria durante el período de análisis ha sido poco volátil, a excepción de Quindío y Risaralda, que, en el período, ambos índices se redujeron en un 79% en los períodos 2008 a 2024 para Quindío y 2014 a 2024 para Risaralda. Considerando esto, son departamentos en los que las exportaciones de zonas francas no contribuyeron, e incluso pusieron tener una influencia negativa en el nivel tecnológico nacional de finales del período. Dicha disminución no muy fuerte, dado que representan menos del 0.2% las exportaciones de ZFP del período.

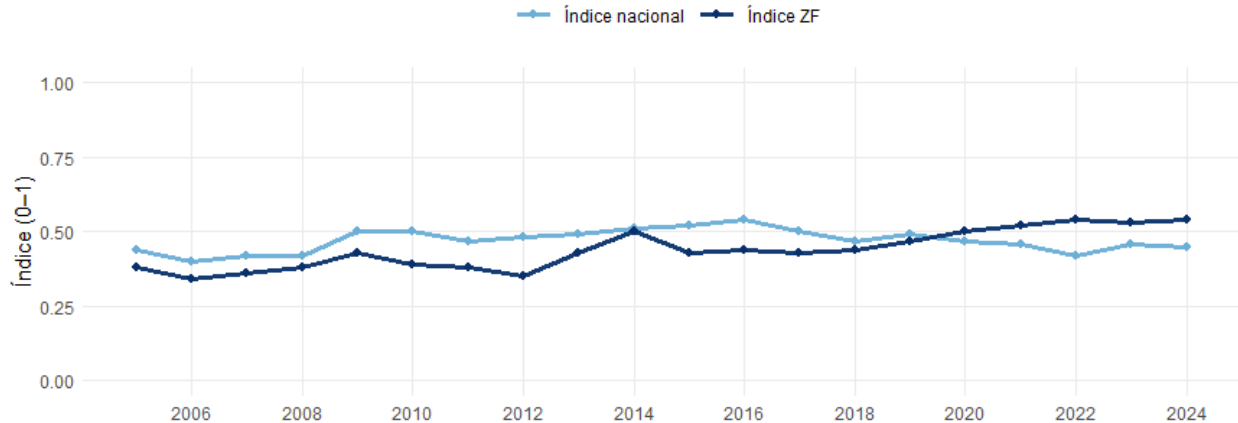
En otro tenor, se observan de forma separada en los gráficos siguientes, los departamentos que durante el período han presentado exportaciones de Zonas Francas Permanentes de forma ininterrumpida, es decir, Antioquia, Atlántico, Bolívar, Bogotá DC, Magdalena, Norte de Santander y Valle del Cauca.

Figura 22. Evolución de los índices tecnológicos nacional y de ZFP de Antioquia, 2005 a 2024



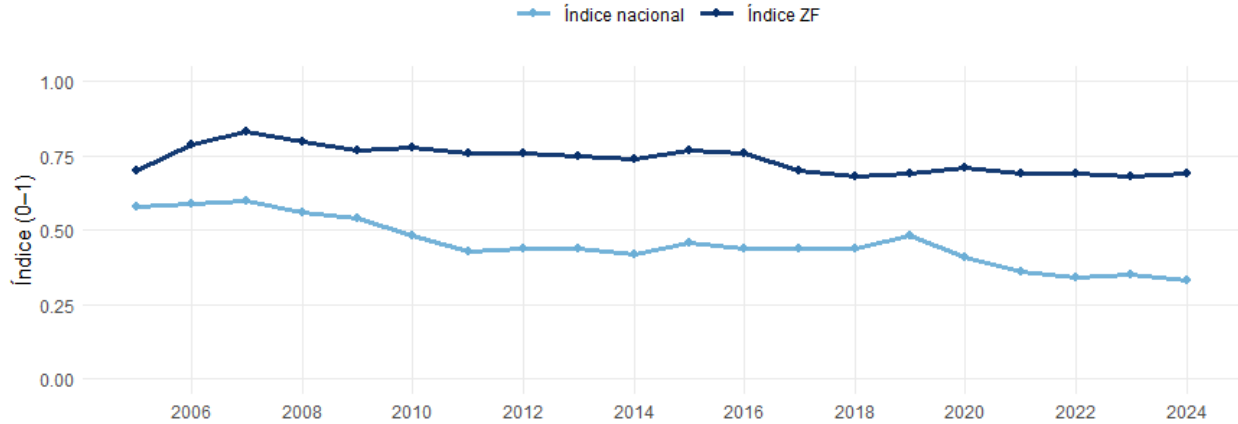
Fuente:  
Elaboración propia a partir de datos de exportaciones del DANE y la DIAN.

Figura 23. Evolución de los índices tecnológicos nacional y de ZFP de Atlántico, 2005 a 2024



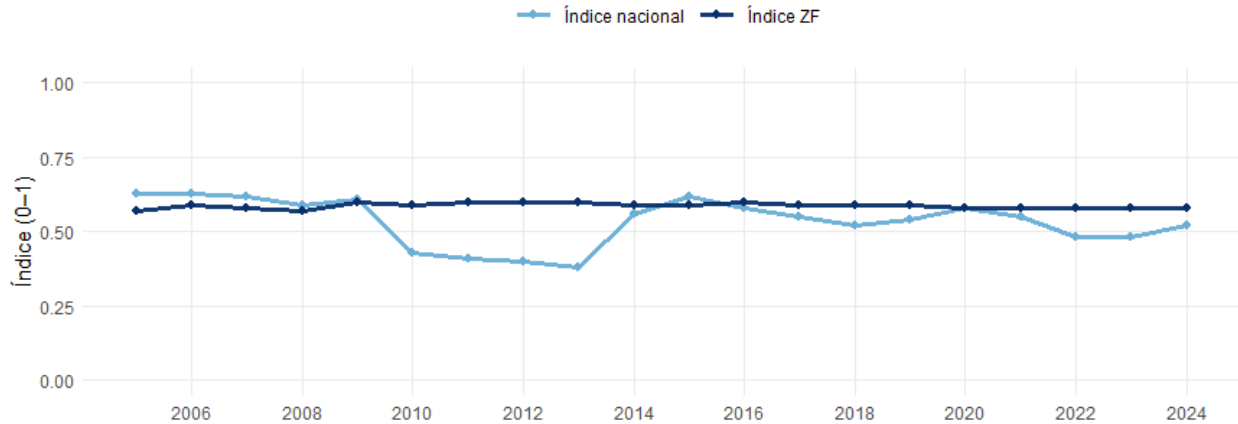
Fuente:  
Elaboración propia a partir de datos de exportaciones del DANE y la DIAN.

Figura 24. Evolución de los índices tecnológicos nacional y de ZFP de Bogotá DC, 2005 a 2024



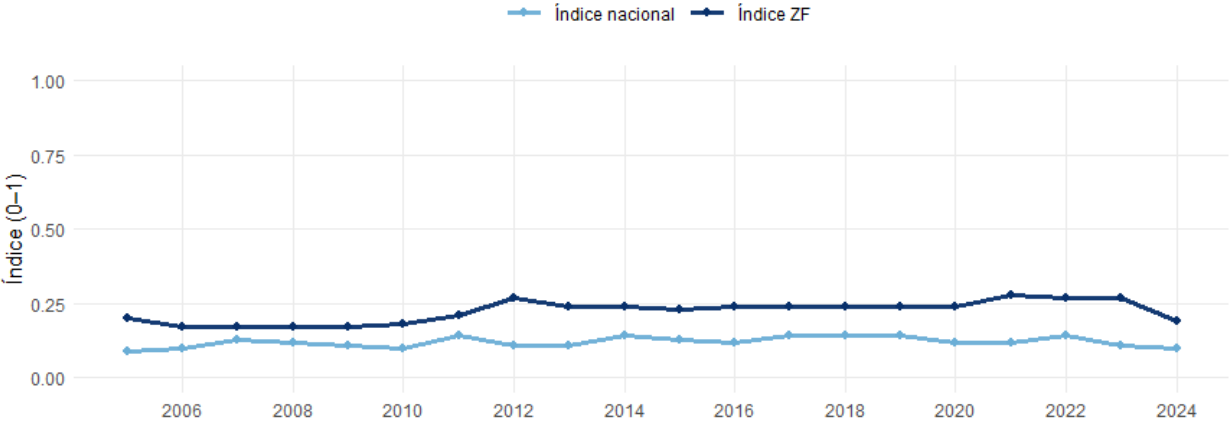
Fuente:  
Elaboración propia a partir de datos de exportaciones del DANE y la DIAN.

Figura 25. Evolución de los índices tecnológicos nacional y de ZFP de Bolívar 2005 a 2024



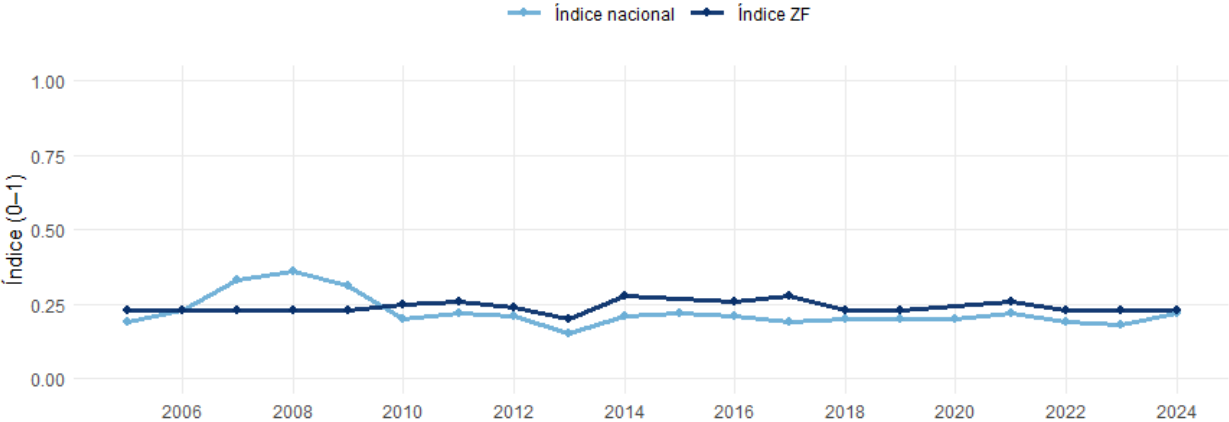
Fuente:  
Elaboración propia a partir de datos de exportaciones del DANE y la DIAN.

Figura 26. Evolución de los índices tecnológicos nacional y de ZFP de Magdalena 2005 a 2024



Fuente:  
Elaboración propia a partir de datos de exportaciones del DANE y la DIAN.

Figura 27. Evolución de los índices tecnológicos nacional y de ZFP de Norte de Santander 2005 a 2024

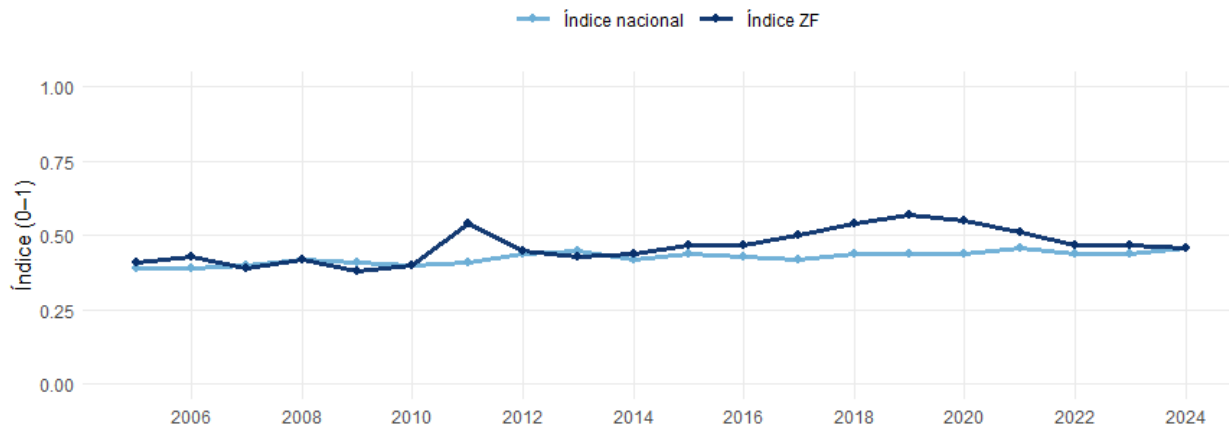


Fuente:  
Elaboración propia a partir de datos de exportaciones del DANE y la DIAN.

---

---

Figura 28. Evolución de los índices tecnológicos nacional y de ZFP de Valle del Cauca 2005 a 2024



Fuente:

Elaboración propia a partir de datos de exportaciones del DANE y la DIAN.

---

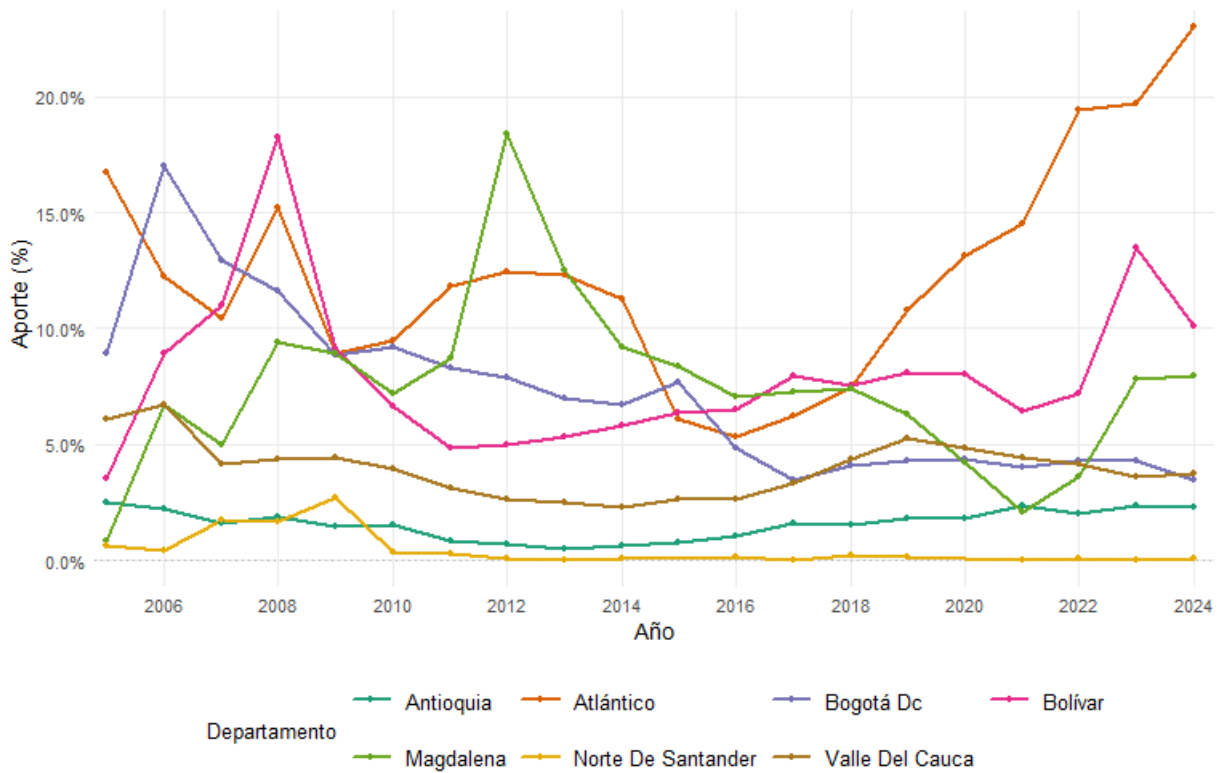
---

Antioquia, Bogotá DC y Magdalena son los departamentos en los que las exportaciones de zonas francas son más sofisticadas que las exportaciones nacionales durante todo el período 2005 a 2024. Por otro lado, en Bolívar, Norte de Santander y Valle del Cauca los índices se mantienen muy cercanos, con períodos de mayor índice de zonas francas y otros de mayor índice nacional. Atlántico es el único departamento en el que el índice nacional se encuentra por encima casi toda la serie hasta 2020.

Estas series de los índices tecnológicos poseen una dependencia estructural, considerando que las exportaciones nacionales contienen a las exportaciones de zonas francas, es por esto que se presenta el aporte anual que tiene la dinámica en las ZFP al índice nacional en la *Figura 29*.

Se denota que los departamentos que más aportan a su índice nacional a través de las zonas francas durante el periodo son Magdalena, Bolívar y Atlántico, con aportes entre sostenidos entre el 5% hasta 24%%. Mientras que, en Valle del Cauca y Antioquia, que contribuyeron menos del 5% durante gran parte del período de análisis. Además, Norte de Santander es el departamento con menor aporte, acercándose desde 2010 a aportes de menos de un 0.01%. En el caso de Bogotá, se denota que desde 2006 ha tenido una caída considerable y sostenida en su aporte al índice nacional.

Figura 29. Evolución de los aportes porcentuales del índice tecnológico de zonas francas al índice general en los departamentos con ZFP de 2005 a 2024<sup>35</sup>



Fuente:  
Elaboración propia a partir de datos de exportaciones del DANE y la DIAN.

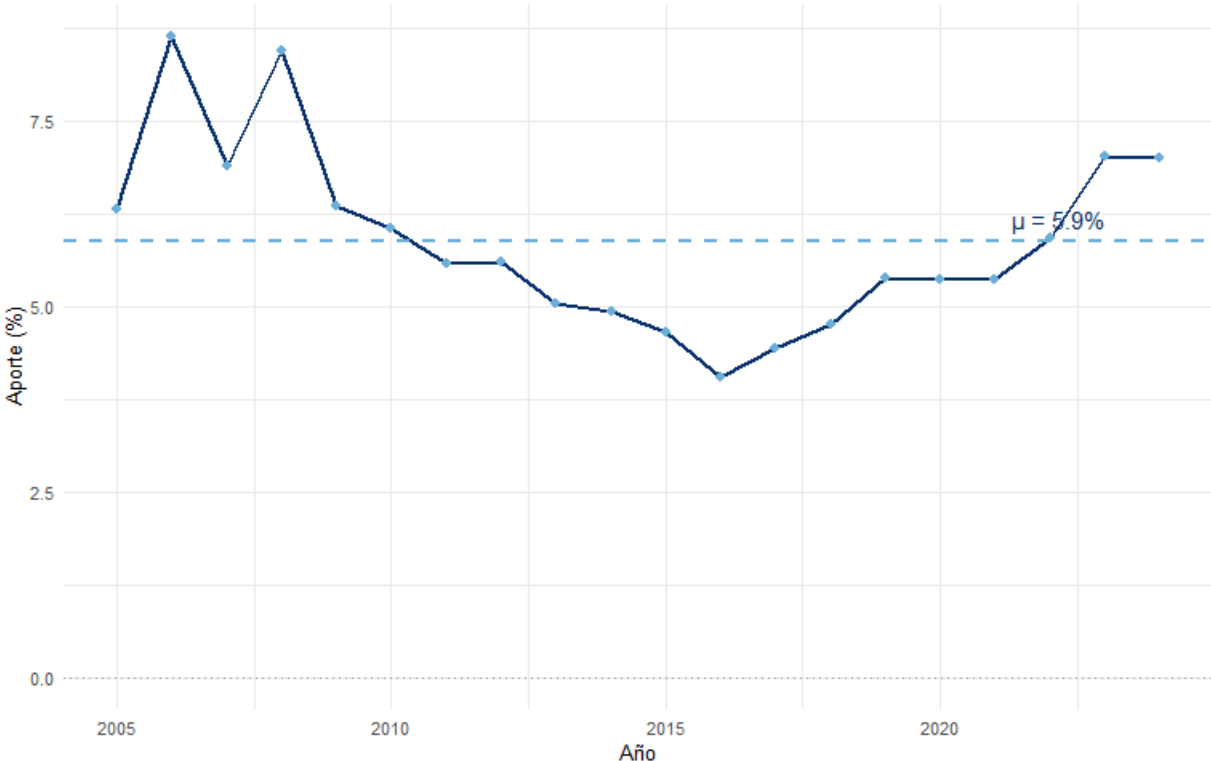
Si vemos estos 7 departamentos de forma conjunta y ponderada, como se muestra en la *Figura 30*, se presenta evidencia bajo la metodología de la construcción de estos índices, que la presencia de zonas francas en los departamentos Antioquia, Atlántico, Bolívar, Bogotá DC, Magdalena, Norte de Santander y Valle del Cauca, ha aportado porcentualmente un 5.9% promedio por año al índice nacional de sofisticación ponderado de dichos departamentos.

Además, se denota que este aporte a partir de 2008 tiene una caída prolongada hasta 2017, si se contrasta con la evolución de los índices individuales de estos departamentos, el hecho de que ninguno tuviera una caída importante posterior a 2008 indica que las exportaciones de

<sup>35</sup> Los valores del aporte se interpretan como la contribución relativa de cada departamento al índice nacional, calculada según lo descrito en el apartado del método.

zonas francas en estos departamentos perdieron peso relativo en este período, lo que hizo que su aporte al índice nacional se mantuviera posteriormente por debajo del promedio.

Figura 30. Aporte conjunto al índice de zonas francas en el índice nacional de los departamentos que exportaron bajo ZFP de 2005 a 2024<sup>36</sup>



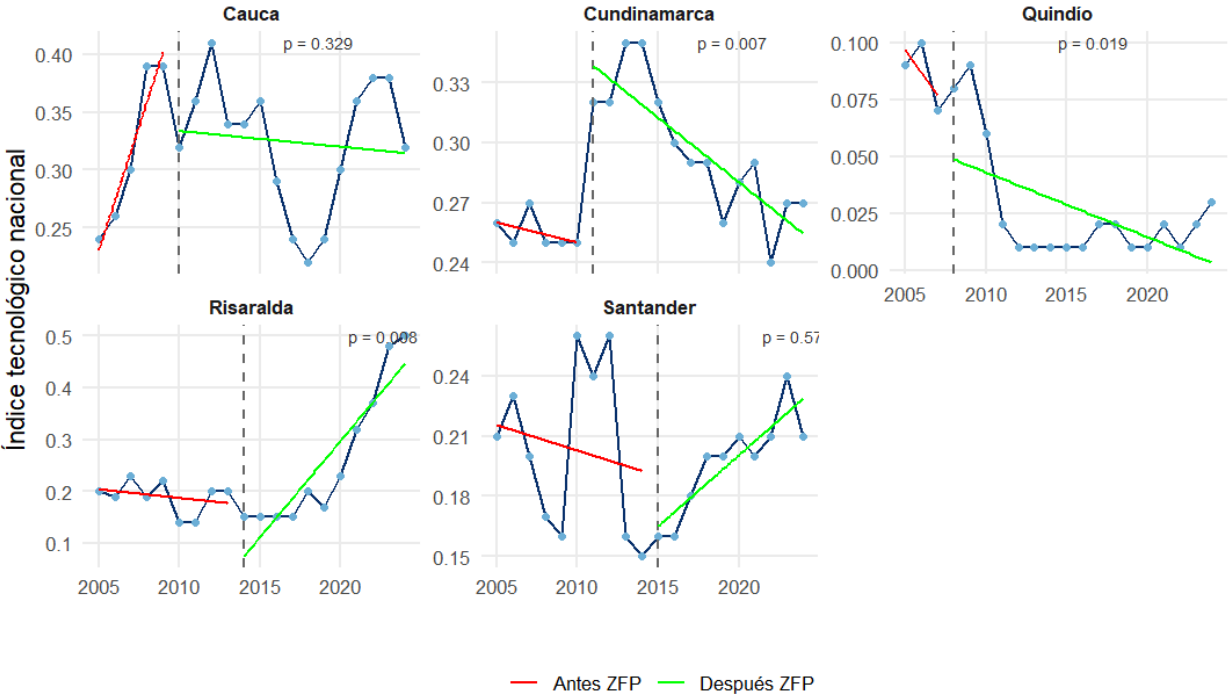
Fuente:  
Elaboración propia a partir de datos de exportaciones del DANE y la DIAN.

<sup>36</sup> Los valores del aporte se interpretan como la contribución relativa de cada departamento al índice nacional, calculada según lo descrito en el apartado del método.

# ASOCIACIÓN DE LAS ZONAS FRANCAS PERMANENTES CON CAMBIOS EN EL ÍNDICE TECNOLÓGICO NACIONAL DE LAS EXPORTACIONES 2005-2024

Para la asociación de las ZFP con el índice tecnológico de las exportaciones en el período de análisis se utiliza un test de Chow, considerando el año en el que se comenzó a exportar bajo ZFP en ese departamento, con el fin de encontrar evidencia de si el hecho de que se incorporaran ZFP a la dinámica exportadora en estos departamentos se relaciona con un cambio en el índice tecnológico de ese departamento, es decir, evidencia una ruptura estructural. Para este análisis se utilizan los departamentos en los que las ZFP comenzaron a operar en el período 2005-2024 y se excluye a Huila<sup>37</sup>. Los resultados son presentados en la Figura 31.

Figura 31. Evolución del índice tecnológico de las exportaciones nacionales en torno al inicio de exportaciones bajo ZFP, 2005-2024: resultados del test de Chow



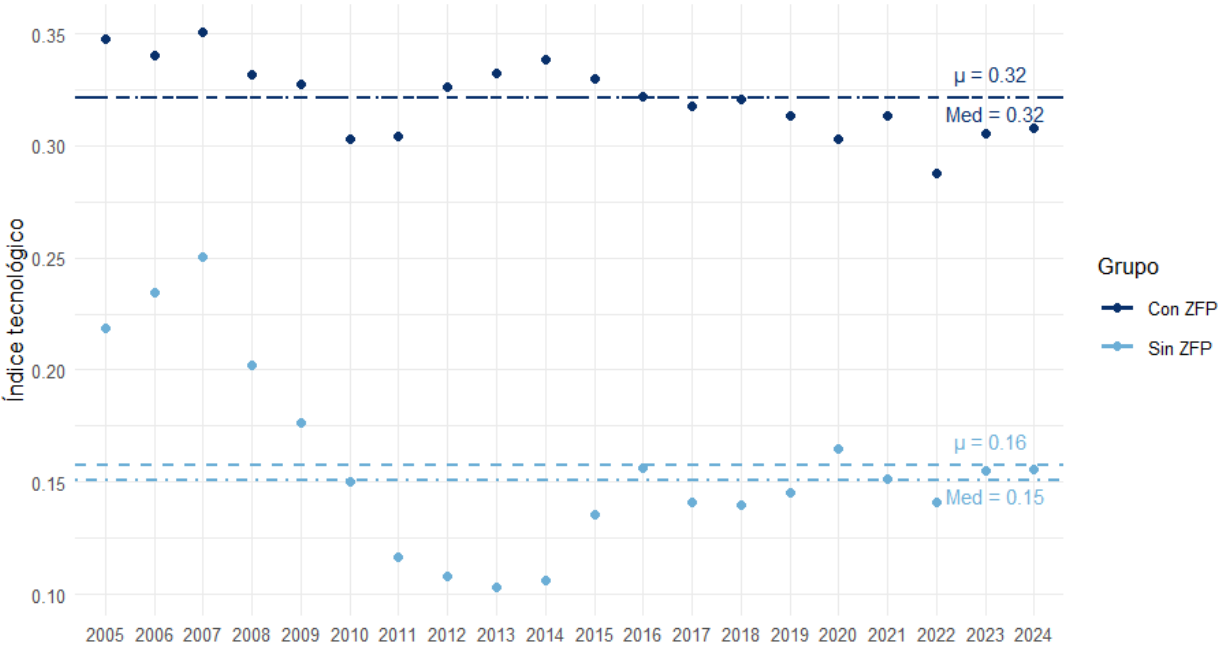
Fuente:  
Elaboración propia a partir de datos de exportaciones del DANE y la DIAN.

<sup>37</sup> Como se mencionó anteriormente y se observa en el ANEXO K, Huila solo exportó productos categorizables para el índice durante dos años 2020 y 2021, cesando posteriormente, por lo que no es metodológicamente factible incluirlo en este análisis.

Se identifican cambios estructurales estadísticamente significativos en la trayectoria del índice para los departamentos Cundinamarca, Risaralda y Quindío, esto bajo niveles de confianza de 1% y 5% respectivamente. Por otro lado, en Cauca y Santander no se obtuvo evidencia de quiebres significativos, por lo que, para estos dos departamentos su incorporación de las ZFP a la dinámica exportadora en 2010 y 2015 no se asocia con cambios en el índice tecnológico.

Por otro lado, las diferencias entre el índice tecnológico de las exportaciones nacionales para los departamentos con y sin Zonas Francas Permanentes se presentan a nivel gráfico en la Figura 32. Se observa que en los departamentos con ZFP el promedio y la mediana del período son mayores a los departamentos sin ZFP y que su trayectoria se encuentra por encima en todos los años.

Figura 32. Evolución comparada del índice tecnológico de las exportaciones nacionales en departamentos con y sin Zonas Francas Permanentes de 2005 a 2024



Fuente:  
Elaboración propia a partir de datos de exportaciones del DANE y la DIAN.

Con la realización de una prueba Shapiro-Wilk para ambas series, como se muestra en la Tabla 2 se encuentra evidencia de normalidad para la serie de ZFP al 99% de confianza y al 95% para

la serie sin ZFP. Considerando esto, se realiza un test no paramétrico (Mann-Whitney) y uno paramétrico (t-test pareado) para evaluar la significancia de las diferencias entre ambas series.

Tabla 2. Resultados de pruebas estadísticas de normalidad y diferencias estadísticas en el índice tecnológico de las exportaciones nacionales entre departamentos con y sin ZFP, 2005–2024

<b>Grupo</b>	<b>Método</b>	<b>Estadístico</b>	<b>p-value</b>	<b>Mean diff.</b>
<b>Con ZFP</b>	Shapiro–Wilk	W = 0.9790	0.9207	–
<b>Sin ZFP</b>	Shapiro–Wilk	W = 0.9072	0.0565	–
<b>Con vs. Sin ZFP</b>	t-test pareado <sup>38</sup>	t = 19.992	3.20E-14	0.1635
<b>Con vs. Sin ZFP</b>	Mann–Whitney (Wilcoxon rank-sum) <sup>39</sup>	W = 400	1.45E-11	–

Fuente:

Elaboración propia a partir de datos de exportaciones del DANE y la DIAN.

Los coeficientes y valores p apuntan que hay evidencia al 99% de confianza de que en promedio los departamentos con ZFP tienen un índice tecnológico de las exportaciones nacionales que es 0.16 puntos básicos más alto que los departamentos sin ZFP.

<sup>38</sup> Se utiliza este test porque ambas series son normales según el test Shapiro-Wilk, aunque la serie sin ZFP se encuentra muy cerca de la región de rechazo de hipótesis de no normalidad.

<sup>39</sup> Considerando que el valor p para la serie sin ZFP es muy cercano a 0.05, se utiliza esta prueba como complemento para robustez y comprobar superioridad estocástica.

## ANÁLISIS DE RESULTADOS

### CARACTERIZACIÓN DE LAS EXPORTACIONES DE ZONAS FRANCAS AL 2024: DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA, VALOR FOB, VOLUMEN, TIPO DE PRODUCTOS Y DESTINOS

Para comprender el posible papel de las zonas francas en la sofisticación exportadora de Colombia, se hace necesario entender su desempeño y cómo este varía entre territorios. Según los resultados, los departamentos con mayor nivel de exportaciones de Zonas Francas Permanentes (ZFP) por valor FOB para el 2024 son aquellos que tienen salida marítima, es decir, los que limitan con el Océano Pacífico y el Mar Caribe, específicamente Atlántico, Valle del Cauca, Bolívar y Antioquia. Esto evidencia la posible relevancia de la infraestructura portuaria en la dinámica de las exportaciones del sector, considerando que las exportaciones en departamentos costeros superan los US\$ 100 millones cada uno y el resto se encuentra por debajo de ese monto. Además, estos concentran más del 50% de las exportaciones de ZFP para el 2024.

En ese tenor, en materia de volumen de exportación, los departamentos que más volúmenes mueven son Bolívar y Atlántico, siendo los únicos dentro de ZFP que mueven más de 175 millones de kilogramos, y ambos son departamentos costeros, lo que va en sintonía con la literatura económica, donde autores como Rauch (1990) sostienen que la geografía interna juega un papel importante en las ventajas comerciales de un país, debido a que las zonas costeras facilitan mover mayores volúmenes.

Sin embargo, es importante el hecho que mencionan autores como Hummels y Lugovskyy (2006), quienes señalan que los productos con menor valor por kilogramo son los que suelen transportarse por vía aérea, pero también que los bienes que son más sofisticados suelen tener una propiedad de alto valor unitario en poco volumen. Esto es importante porque va en consonancia con lo encontrado en los resultados. Por ejemplo, ZF Rionegro es la ZFP que aporta el 94.1% de las exportaciones de Antioquia, lo que lo convierte en el departamento con mayor valor exportado desde una sola ZFP; sin embargo, en volumen se coloca como el sexto, después de Cauca.

Las primeras alusiones a sofisticación tecnológica probable en las exportaciones departamentales las da la relación valor exportado sobre kilogramos. Los departamentos con mayor valor exportado, como se mencionó anteriormente, Atlántico, Valle del Cauca y Bolívar, presentan dinámicas diferentes en total exportado y en la relación USD/kg. Mientras que Bolívar representa un 15.4% del valor exportado por las ZFP del país, cada kilogramo tiene un valor promedio de 1.03 dólares; en Valle del Cauca, que representa un 19.9%, cada kilogramo exportado vale 10.53 dólares en promedio, lo que representa una diferencia de 4.5% en participación, pero de 9.5 dólares en promedio por kilogramo. Estas dinámicas dan las primeras luces de que departamentos como Antioquia, Valle del Cauca, Norte de Santander, Cauca y la capital, Bogotá, podrían presentar exportaciones más sofisticadas en materia de uso de tecnología para su producción.

Importante resaltar que los resultados demuestran que las Zonas Francas Permanentes presentan una diversificación en sus exportaciones, donde varios sectores tienen papeles preponderantes en el total exportado, debido a que poseen rubros de distintos niveles, desde sectores base hasta industrias con una utilización más intensiva de tecnología. Por esto, también las ZFP se convierten en figuras importantes en materia de diversificación productiva.

Entre las cuatro principales actividades que se desarrollan dentro de zonas francas orientadas a la exportación se encuentran: productos químicos; productos alimenticios, bebidas y tabaco; productos de plástico y caucho; y aparatos, máquinas y material eléctrico.

Productos químicos es el principal producto de exportación en zonas francas; su principal departamento exportador es Atlántico. Este rubro es mencionado por Lall (2000) como un sector de un uso especializado de procesos tecnológicos, pero no avanzados, categorizándolo en un nivel medio en intensidad tecnológica. Esto, cuando no se incorpora en su agrupación productos químicos relacionados a la farmacéutica, debido a que estos últimos requieren altas inversiones en infraestructura, capacidades técnicas e investigación y desarrollo. Por lo que es una categoría heterogénea cuya agrupación no permite conocer a profundidad.

Es una actividad de la que las ZFP de Bogotá, Atlántico y Cundinamarca dependen en alrededor de un 50% y que, según los resultados, contribuye a que estos departamentos sean de los de mayor índice de sofisticación tecnológica.

Además, es un sector con importantes potencialidades, esto considerando que su principal destino de exportación es Estados Unidos y que Colombia tiene un acuerdo de libre comercio con ese país. Además, está el hecho de que en 2024 Colombia fue el 4.º exportador latinoamericano de productos químicos productos orgánicos a Estados Unidos y el 7.º en productos farmacéuticos.<sup>40</sup>

Esta distribución de destinos de estos productos presenta una alta concentración y dependencia con el mercado estadounidense, pero además cuenta con la participación de países que forman parte de la Comunidad Andina (CAN)<sup>41</sup>, como Ecuador y Perú, evidenciando que alianzas como estas, que entre sus objetivos también buscan liberalizar y facilitar el intercambio comercial, hacen que los países se puedan beneficiar de regímenes como las zonas francas y de tratados como la CAN.

Respecto a productos alimenticios, bebidas y tabaco, es una actividad de la que Magdalena depende, debido a que ocupa el 63% de sus exportaciones dentro de ZFP. En ese sentido, si bien es un producto con un peso importante en las exportaciones totales de las ZFP, se denota que no ocupa un porcentaje muy alto en las exportaciones de otros departamentos, sino que tiene una distribución en la que solo en Magdalena representa más de un 50%. Además, este es un rubro que tiene un encadenamiento con otras zonas francas, debido a que uno de sus principales receptores es otra ZFP.

Al igual que en el caso del rubro productos químicos, entre sus destinos de exportación se encuentran los países con los que Colombia tiene acuerdos importantes, como el Acuerdo de Libre Comercio con Estados Unidos y el Tratado de Cartagena (CAN) con Ecuador y Perú. Pero también esta bolsa tiene la particularidad de que sus principales receptores (Italia, Estados Unidos y Países Bajos) no se encuentran en Suramérica, lo que evidencia que es un sector que, o bien, está incorporado en cadenas globales de valor o tiene una demanda global diversificada.

---

<sup>40</sup> International Trade Centre (ITC). (s. f.). *Trade Map* [Consulta por país y producto]. Trade Map. Recuperado el 11 de septiembre de 2025

<sup>41</sup> Comunidad Andina. (1969). *Acuerdo de Cartagena (Tratado de creación del Grupo Andino)*. Recuperado de <https://www.comunidadandina.org/>

Por otro lado, productos plásticos y caucho es un sector que se concentra en las ZFP de las costas, siendo Atlántico el principal departamento exportador, seguido de Bolívar y Valle del Cauca. Esta es una actividad que no ocupa más del 23% en ninguno de los departamentos desde los que se exporta. De acuerdo con la clasificación tecnológica de Lall (2000), este sector corresponde a las manufacturas de tecnología intermedia, al incluir actividades de transformación industrial que demandan insumos químicos y procesos manufactureros especializados.

Entre sus países destino se denota, además, una importante participación de países del continente, países que forman parte de acuerdos, que son naciones fronterizas o muy cercanas al país. Este hecho no es menor, porque que estos países vecinos de Colombia formen parte de los destinos principales de varios rubros exportados por zonas francas va en consonancia con la teoría económica. Como sostienen autores de la Teoría de la Proximidad, como Krugman (1991), la cercanía geográfica tiene un papel primordial en los flujos comerciales entre los países e incluso es parte de los resultados de los modelos gravitacionales del comercio.

Con relación al sector de máquinas, aparatos y material eléctrico, este ocupa un lugar relevante dentro de las exportaciones de las zonas francas colombianas, al estar vinculado con la producción de bienes de alta tecnología, como lo clasifica Lall (2000), debido a que estos productos demandan procesos industriales especializados. Esto sumado al hecho de que Colombia es el 6.º exportador latinoamericano a nivel mundial de productos eléctricos, exportando más de US\$ 994,307 miles de dólares en 2024<sup>42</sup>.

De esta bolsa se exporta más de la mitad que el rubro productos plásticos; sin embargo, tiene menos de la mitad en número de empresas, lo que indica que es un sector que tiene una importante capacidad exportadora y de generación de ingresos, lo que es coherente con el hecho de que sus entidades exportadoras principales (Cauca y Bogotá) son de los seis departamentos con mayor relación USD/kg.

Lall (2000) lo categoriza como productos intensivos en tecnología, lo que refleja que ya en las ZFP de Colombia se presenta una diversificación industrial más sofisticada, aunque aún es

---

<sup>42</sup> International Trade Centre (ITC). (2024). Capítulo 85 — Máquinas, aparatos y material eléctrico, y sus partes [Conjunto de datos]. *Trade Map*. Recuperado el 5 de septiembre de 2025.

incipiente, considerando que este rubro representa el 6.1% de lo exportado por las ZFP. Este porcentaje tímido no es casual: las economías en desarrollo presentan desafíos importantes a la hora de migrar hacia la producción de exportaciones tecnológicas, porque, como menciona Lall (2000), el alto costo de innovación que representan los productos de alta tecnología hace que los países en desarrollo enfrenten mayores obstáculos para transicionar.

En este rubro también se ve el peso del encadenamiento entre ZFP, dado que la ZF de Bogotá es uno de sus principales destinos, por lo que esto puede significar que existe una cadena interna de producción de aparatos eléctricos entre departamentos, considerando que Bogotá es exportador de aparatos, máquinas y material eléctrico.

## **EXPORTACIONES DEPARTAMENTALES NACIONALES Y DE ZONAS FRANCAS SEGÚN SU NIVEL DE SOFISTICACIÓN TECNOLÓGICA, SU EVOLUCIÓN Y DINÁMICAS DURANTE 2005-2024**

El análisis de las exportaciones nacionales y de zonas francas, bajo este índice de sofisticación tecnológica durante esos 19 años, permite identificar las dinámicas de los departamentos que definen la especialización que poseen, conocer cuáles sectores y productos la impulsan e identificar en cuáles departamentos las zonas francas tienen evidencia de ser enclaves de cambio estructural y no.

Los resultados indican que el índice de sofisticación tecnológica, en promedio, es mayor para las zonas francas que para las exportaciones nacionales; esto en términos totales y para todos los períodos de análisis, con una diferencia media de 0.1 puntos del índice, lo que representa aproximadamente un 50% del índice nacional. La trayectoria de ambos índices, para los extremos del período 2005-2024, presenta un crecimiento acumulado negativo, una caída que es mayor para el índice de las exportaciones globales, con una caída de 1.4% en 2024 respecto a 2005.

Esto es un hecho preocupante porque, si bien el índice de zona franca utiliza rubros más amplios para construcción, el índice nacional es mucho más preciso. Por lo cual indica que Colombia ha perdido competitividad en sus exportaciones. Esto es preocupante porque como se mencionó en el marco teórico, la teoría de crecimiento endógeno recalca que el crecimiento sostenido de una economía se explica gracias al progreso tecnológico, y esta disminución del índice nacional hace preguntarse si realmente Colombia se está encaminando o retrocediendo en el camino de las capacidades tecnológicas productivas.

Los resultados denotan que, en el caso del índice de exportaciones nacionales, la participación de las exportaciones se concentra, de forma considerable, tanto en 2005 como en 2024, en productos primarios, en contraste con los incrementos modestos de la participación de los productos de los demás niveles.

Respecto al índice de las exportaciones de zonas francas, presentó también una disminución, que fue menor que la de las exportaciones totales, en particular de 0.2% bajo una tasa

compuesta de 2005 vs. 2024. Este índice se vio afectado principalmente por el aumento de la participación de las exportaciones basadas en recursos, de las de productos primarios y las de nivel medio.

Haciendo un contraste en sus trayectorias, el índice nacional ha tenido un comportamiento menos lineal que el de zonas francas, siendo que sus niveles más altos del período de análisis fueron en 2006 y 2007, y a partir de entonces su tendencia ha sido a la baja hasta 2015, cuando el índice comienza a distribirse alrededor de su media. Esto evidencia lo que sostienen autores como Mesa, González y Caguirre (2009): la crisis de 2009 dejó severas consecuencias en el sector industrial; exportaciones que, en conjunto con el comercio, presentaron caídas de 4.6% en 2009. Además de otros efectos, los autores señalan que la crisis provocó una reducción de la capacidad instalada, de la inversión y de las exportaciones. Esto es importante porque los sectores que más tecnología incorporan en su producción requieren inversiones considerables.

Además, en este se evidencian tres períodos clave en la variación conjunta de los índices, estos relacionados a crisis mundiales, lo cual es coherente también con la teoría económica estructuralista, que sostiene que países como los latinoamericanos son muy susceptibles a crisis económicas dentro de los países que son enclaves industriales y de desarrollo (Prebisch, 1986), como los casos de las crisis de 2008 y 2020 y el choque petrolero de 2016.

Por lo que, de forma incipiente, se denota que hubo una reacción casi inmediata que, considerando la construcción ponderada de este índice, indica que estos choques internacionales, como también se ve en el período 2015-2017 con el choque de la caída de los precios del petróleo, se pudieran asociar al deterioro de la participación de sectores con mayor uso de tecnología en el total exportado.

No obstante, para la crisis sanitaria de 2020, el comportamiento de los índices fue dispar, dado que, mientras el índice tecnológico de las exportaciones nacionales aumenta en dicho año, el de las zonas francas tiene una caída. Otro elemento importante en estos resultados es el hecho de que, frente a una crisis financiera, es decir, endógena al sistema económico (2008), el índice tecnológico de las zonas francas se vio menos afectado que el índice nacional. Sin embargo, para el caso de la crisis sanitaria, que constituye una crisis exógena al sistema económico, el

índice de las zonas francas sí tuvo una caída de su tasa de crecimiento, esto específicamente por la caída de la participación de exportaciones de alta tecnología de un 5.20%.

Esto presta evidencia de que, a nivel nacional, las exportaciones nacionales más intensivas en tecnología fueron, en términos relativos, resilientes ante una crisis de tipo exógeno, no así a crisis endógenas, dado que estos efectos de 2008 se relacionan visualmente con el índice nacional hasta 2016.

Los resultados de esta investigación prestan evidencias de que las exportaciones de ZF han sido, en promedio, un 42.7% más tecnificadas en comparación con las exportaciones totales del país durante los 19 años del período 2005-2024. Además, la composición de las exportaciones de ZF aportó en promedio un 2.31% anual al índice nacional, pero esto incluye periodos de caída (2012-2019) y repuntes en 2022.

Pasando a los resultados a nivel departamental, los departamentos que impulsaron el índice a nivel nacional durante el período de la investigación fueron Cundinamarca, Valle del Cauca y Atlántico. Estos resultados indican que las exportaciones de nivel medio, específicamente las de productos capilares y de belleza, maquillaje y cuidado de la piel, movieron el índice en Cundinamarca y Valle del Cauca. En el caso de Atlántico, se debió a que las exportaciones de perfiles de aluminio han perdido participación con respecto a las basadas en recursos, que implican un poco más de tecnología.

Algunos departamentos que tienen un peso importante en las exportaciones han visto afectado su índice nacional, como Antioquia, Bogotá D. C. y Bolívar. Esto, en particular, porque las exportaciones de flores, que son productos de nivel primario, han ganado una participación importante en estos departamentos para el período, lo que ha deteriorado el índice.

Respecto a Zonas Francas Permanentes, considerando las limitaciones para el análisis departamental, la población se limita a las Zonas Francas Permanentes. En ese sentido, los principales departamentos que impulsaron el índice de sofisticación de las exportaciones de ZFP fueron Atlántico y Bolívar. En el caso de Atlántico, es un departamento que ha tenido un importante crecimiento en las exportaciones de productos químicos, que son de nivel tecnológico medio. En el caso de Bolívar, es un departamento donde las exportaciones de alta

tecnología, particularmente máquinas, aparatos y material eléctrico, han cobrado relevancia, impulsando su índice durante el período.

Bogotá y Antioquia son entidades territoriales con un peso importante que también, para ZFP, han visto deteriorado su índice. En Bogotá, las exportaciones desde ZFP de máquinas, aparatos y material eléctrico han perdido participación. Y en el caso de Antioquia, el tema no es tan lineal, debido a que se presentaron dinámicas más heterogéneas que en los otros departamentos, principalmente porque, para 2005, las ZFP en este departamento no exportaron productos primarios ni basados en recursos, sino que se concentraron en productos de baja, media y alta tecnología. La incorporación de productos del reino vegetal y de la bolsa de alimentos, bebidas y tabaco les restó participación a las exportaciones de baja tecnología (-46.7%), que, considerando que estas últimas poseen un mayor uso de la tecnología en su producción, suscitó el deterioro del índice en este departamento. Esto es importante porque el deterioro de este índice, en particular, puede indicar que el departamento se ha diversificado con productos menos tecnológicos y no que ha perdido capacidades absolutas.

De forma agregada, finalmente, se presentaron las trayectorias del índice nacional y del índice de ZFP, solamente para los departamentos donde se produjeron exportaciones de ZFP desde 2005-2024 de forma ininterrumpida, resultando evidencia de que, en promedio, el índice de sofisticación tecnológica de las exportaciones de ZFP es mayor al índice de las exportaciones totales de esos departamentos en conjunto.

Posteriormente, en los resultados de los aportes del índice de ZFP al índice general de los departamentos, se evidencia que Magdalena, Bolívar y Atlántico son los departamentos que más aportaron. Pero cabe destacar que Magdalena y Bolívar presentaron fluctuaciones bruscas e importantes durante este período, por lo que podría reflejar que sus exportaciones están compuestas por productos o sectores sensibles a choques externos, siendo los dos departamentos, en este contexto, con caídas más drásticas durante la crisis de 2008 y la de 2020.

En ese tenor, Bogotá presenta una caída desde 2006 de su aporte al índice de sofisticación tecnológicas de las exportaciones totales, un hecho importante, porque Bogotá al igual que Antioquia han visto deteriorados sus índices pero aquí se observa que en el caso del aporte

Antioquia se mantuvo más sostenido en el tiempo, por lo que en Bogotá, ha visto su índice deteriorado pero también las ZFP han perdido peso en las exportaciones, sin embargo en Antioquia se ha deteriorado el índice pero las ZFP han ganado peso en las exportaciones totales del departamento. Por lo cual, este aporte es muy sensible a que tanto contribuyen las exportaciones de ZFP en esos departamentos a las exportaciones totales en términos de valor FOB.

En promedio, por año, el índice de ZFP en estos departamentos ha aportado un 5.9% al índice nacional de estos y, considerando que el promedio del índice nacional fue 0.2, las ZFP en promedio aportaron durante el período de análisis 0.0092 puntos básicos, debido a que el peso de las exportaciones de ZFP es considerablemente bajo.

## **ASOCIACIÓN DE LAS ZONAS FRANCAS PERMANENTES CON CAMBIOS EN EL ÍNDICE TECNOLÓGICO DE LAS EXPORTACIONALES NACIONALES 2005-2024**

En los departamentos Cundinamarca, Risaralda y Quindío, la trayectoria del índice de sofisticación de las exportaciones tuvo un cambio en su evolución durante los años en los que, en dichos departamentos, las ZFP comenzaron a exportar. Sin embargo, en Cauca y Santander, el inicio de las exportaciones de ZFP no se asocia con cambios en el índice tecnológico.

Es importante destacar que, si bien en la trayectoria de los índices de estos tres departamentos hay evidencia de un cambio, no todos son positivos. En el caso de Risaralda, luego de la incorporación de las exportaciones de ZFP, el índice evoluciona de forma que se mantiene por encima del periodo pre-intervención. En el caso de Cundinamarca, el índice no progresa de igual forma, sino que incrementa de forma inicial, pero decae con los años, aunque manteniéndose con una tendencia superior al periodo anterior. Y Quindío, contrario a los otros dos departamentos, aumenta de forma incipiente, decae y se mantiene por debajo de los años anteriores. Esto saca a relucir que, si bien las zonas francas pueden relacionarse con un cambio en la sofisticación tecnológica, no siempre es bajo una evolución positiva, sino que puede provocar que el índice se deteriore.

Esto es relevante porque demuestra que, si bien las exportaciones de zonas francas pueden mejorar aparentemente la especialización tecnológica de un departamento, esto puede no ocurrir, lo que es coherente considerando que el índice mide la participación de los niveles tecnológicos. Si las exportaciones de las zonas francas permanentes que se incorporen no son de un nivel superior a las que ya el departamento exportaba, entonces no habrá un aporte que apunte hacia el alza de la sofisticación tecnológica en ese territorio. Por lo que, por sí solas, las zonas francas no pueden trazar el camino hacia una actividad exportadora más sofisticada, sino que entran en la ecuación otros factores como la infraestructura, la institucionalidad, entre otros elementos que autores de estudios antecedentes a este, como Zeng (2012), Marjanac y Alfirević (2021) y Otchia y Wiryawan (2025), han estudiado, pero bajo un contexto diferente.

Pero, además, en este punto se debe considerar que en Quindío comienza a exportar bajo ZFP durante el 2008, que es un año que coincide con una crisis financiera, mientras que los demás departamentos inician mínimo 2 años después de la misma, por lo que es importante señalar

que los resultados para Quindío podrían ser ocasionados, no por la incorporación de zonas francas permanente al panorama exportador, sino como resultado de la dinámica económica que se produjo en este año.

En términos promedios, los departamentos con ZFP tienen un índice tecnológico superior a los que no. Es decir, el patrón de uso de tecnología en la canasta de exportación no es el mismo, y esta diferencia no se debe al azar. Sin embargo, los departamentos con ZFP tienen características importantes diferentes a los que no poseen: distintos IDH, ingresos per cápita o niveles de innovación; e incluso tienen una gobernanza, infraestructura logística y fronteras distintas. Además, la consideración global de estos departamentos no permite capturar las dinámicas particulares que ponderadamente aportan o no a esta diferencia de promedios. Por esto, estos resultados son evidencias incipientes sobre una asociación que, si bien es muy importante, también tiene otras dinámicas que la afectan y modifican.

Marjanac y Alfrević (2021) también encontraron una fuerte relación entre las zonas francas y el acceso a tecnologías avanzadas. Esto es un precedente importante para estos resultados, porque la evidencia para Cundinamarca y Risaralda es un acercamiento a la posibilidad de que las ZFP en estos departamentos puedan contribuir con la especialización de las exportaciones, la competitividad y con el derrame del desarrollo tecnológico en el territorio. Esto es parte de lo que buscan los esfuerzos del Estado colombiano orientados a la internacionalización (Plan de Internacionalización y Anual de Ventas) para lograr el desarrollo de las regiones y cerrar la brecha tecnológica con otros países. Para ello, es importante, como establece el CONPES (2022), el comercio exterior de bienes, pero también la transferencia de tecnología.

## CONCLUSIONES

La investigación analizó la relación entre las zonas francas colombianas y la sofisticación tecnológica de las exportaciones en el periodo 2005-2024. Los resultados permiten concluir lo siguiente:

Las zonas francas permanentes concentran más del 50% de las exportaciones del régimen y, en particular, los departamentos costeros como Atlántico, Bolívar y Valle del Cauca lideran en valor y volumen exportado, trayendo a reflexión la relevancia de la infraestructura portuaria en los resultados de las zonas francas.

El sector tiene una demanda de sus exportaciones que es heterogénea con relación al tipo de producto, vinculándose en mayor parte con países vecinos y países que tienen acuerdos comerciales con Colombia, como Estados Unidos y los países de la Comunidad Andina.

Las zonas francas han mostrado un desempeño diferenciado entre departamentos en materia de sofisticación tecnológica, siendo Bogotá, Cundinamarca y Atlántico los territorios con mejor desempeño del índice y Magdalena el de menor desempeño. Pero en términos totales el bajo peso relativo del sector en las exportaciones colombianas hace que los cambios promedios asociados a las zonas francas en perfil exportador del país sean mínimos.

En promedio, las exportaciones de zonas francas exhiben un índice de sofisticación tecnológica 42,7% superior al de las exportaciones nacionales, con un aporte del 2,3% a la sofisticación total del país. Asimismo, demostraron resiliencia ante choques externos como la crisis de 2008, aunque no así frente a una crisis exógena como la de 2020.

Las zonas francas incluyen exportaciones que abarcan desde productos primarios hasta una creciente participación de maquinaria eléctrica, lo que refleja un proceso incipiente de sofisticación tecnológica. Se destaca también la mayor resistencia del índice de zonas francas frente a la caída del índice nacional durante los 19 años de la comparación, esto, debido a la creciente participación de productos de nivel tecnológico medio en zonas francas durante el periodo.

Los territorios con Zonas Francas Permanentes presentan un índice tecnológico mayor al de aquellos sin presencia del régimen. Sin embargo, esta diferencia no puede atribuirse únicamente a la existencia de zonas francas, pues otros factores socioeconómicos e incluso crisis endógenas y exógenas a la economía influyen en dichos resultados. Casos como Cundinamarca, Risaralda y Quindío muestran coincidencias entre la incorporación de zonas francas a la actividad exportadora del departamento y cambios en sofisticación, mientras que en Cauca y Santander no se evidenció relación. Sin embargo, esos cambios en Quindío no son todos en beneficio del índice post-intervención, como si ocurre en Cundinamarca y Risaralda.

Atlántico y Bolívar son departamentos clave para el desempeño tecnológico de las exportaciones de Zonas Francas Permanentes, debido a que poseen de los índices más altos durante el periodo 2005-2024, pero además también son los departamentos de los cuales salió en conjunto más del 50% del total exportado por ZFP en 2024.

Ciertamente, la evidencia en esta investigación sugiere que las zonas francas en Colombia, por sí solas, no constituyen enclaves de mejora tecnológica. No obstante, son herramientas que aportan y que tuvieron un desempeño mejor que los otros sectores en general en materia de sofisticación exportadora. Las zonas francas, como mencionan Carlucci et al. (2025), atraen inversiones importantes a los países y crean un entorno favorable que incentiva a las empresas a modernizarse y adoptar nuevas tecnologías. Para potenciar la contribución en este sector, la literatura precedente menciona la importancia de las entidades territoriales y el gobierno nacional, las cuales son necesarias orientar los incentivos hacia sectores de mediana y alta tecnología, con el fin de generar cambios con el fin de consolidar un impacto estructural en la sofisticación exportadora.

Por otro lado, se recomienda que futuros estudios empleen metodologías de evaluación de impacto que permitan sortear las limitaciones de disponibilidad y granularidad de los datos. Con el fin de medir con mayor precisión los efectos de las zonas francas no solo en la sofisticación tecnológica, si no en otras variables importantes para el desarrollo económico como la inversión, la innovación y los encadenamientos productivos locales. Además, se hace relevante en investigaciones futuras considerar una línea de análisis cualitativo de casos de éxito en materia

de tecnologías innovadoras dentro de zonas francas, debido a que muchas de estas empresas participan en cadenas globales de valor de importancia mundial y de particularidad exportadora, que en muchos casos son desconocidas.

Finalmente, cómo se ha mencionado, esta investigación, tal como fue planteada, no tiene la posibilidad de estimar un efecto causal y sus evidencias responden a relaciones entre variables. Esto debido a que la complejidad de los fenómenos que se intentan relacionar exige información y variables más granulares y diversas que permitan aislar el impacto de las zonas francas de otros factores observables y no observables que influyen en la dinámica exportadora y en el componente tecnológico de las exportaciones.

## RECOMENDACIONES

La información disponible en microdatos sobre zonas francas se presenta de forma agregada, específicamente en bolsas. Estas bolsas contienen dentro de sí bienes de diferentes índoles y procesos de producción, por lo que pueden contener información valiosa del sector que sirva para la generación de conocimiento y la promoción del régimen. Para lo cual esta agrupación se convierte en un inconveniente. Esto es un elemento a considerar por parte de las instituciones que generan información y la ponen a disposición del público, en este caso, el DANE.

Esto se debe a que la generación de conocimientos es un elemento clave en la identificación de necesidades, perspectivas y prospectiva, que finalmente permiten que se puedan tomar decisiones de política y también decisiones de inversión, tanto de empresarios y grupos empresariales nacionales como a nivel internacional. Es por esto que se recomienda que las partidas arancelarias del Sistema Armonizado, que componen la canasta de exportación, sean explícitamente especificadas sobre en cuál bolsa se encuentran o, incluso, considerar estrategias de reserva estadística que permitan brindar información más detallada, pero protegida.

Las zonas francas, como sector, deben convertirse en las principales impulsoras, a través de asociaciones como la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia y la Cámara de Usuarios de Zonas Francas, de la promoción de las capacidades de dicho sector en el país, para que las decisiones desde el gobierno nacional puedan apoyarse en base al diagnóstico y las potencialidades del sector.

En el análisis preliminar de los datos de zonas francas colombianas se resalta que no todas se dedican a la actividad exportadora. Esto, sumado al hecho de que desde el 2022 el gobierno nacional se han orientado esfuerzos para que esto cambie, y que las empresas que exportan dentro de zonas francas tengan unas exenciones mayores a las que no, como se abordó en el marco teórico, implica que la inversión extranjera en zonas francas tiene oportunidades de incrementarse.

Es por esto que se hace imperante continuar e impulsar la promoción del sector en países con los que Colombia tiene acuerdos comerciales y que la instalación de sus empresas en Colombia pueda beneficiar los intercambios. Pero también la consideración de mecanismos de promoción y atracción de inversión extranjera en los Planes de Desarrollo de los gobiernos locales de departamentos con zonas francas.

A partir del análisis de departamentos como Antioquia, se denota que parte de la caída de la especialización en productos que requieren un mayor uso de tecnología en su producción se debe al auge de las exportaciones de productos básicos como las flores, que si bien estas forman parte de una tradición cultural y una poderosa fuente de ingresos del país, no debe dejarse de lado la trascendencia que tiene en los países la tecnología, como sostiene la teoría económica, que se evidencia en el crecimiento económico. Es ello se hace relevante que se vinculen regímenes como las zonas francas no solo a políticas de internacionalización, como se ha venido haciendo desde 2022<sup>43</sup>, sino a incentivos relacionados con la innovación y desarrollo tecnológico industrial, que fomenten el desarrollo y atracción de este tipo de industrias, de forma que Colombia pueda continuar incrementando su competitividad y participación en cadenas globales de valor.

La Teoría de Crecimiento Endógeno menciona que la relación entre crecimiento, conocimiento y tecnología se ve impulsada y lograda por los incentivos públicos y privados, el régimen de zonas francas es en sí mismo una política pública basada en incentivos y que por dichos incentivos, suele atraer considerables inversiones extranjeras, que son una herramienta importante para la adopción y adaptación de tecnologías que se desarrollan en países con altos niveles de I+D, es por esto que el sector tiene potencialidades para impulsar la mejora tecnológica bajo entornos concretos que lo permitan y fomenten.

En ese tenor e identificando las políticas que se han aplicado en países que poseen exitosos modelos de zonas francas, como China<sup>44</sup> y Vietnam<sup>45</sup>, se hace relevante la priorización sectorial dentro de zonas francas, de forma que se modifiquen o elaboren exenciones para empresas

---

<sup>43</sup> La ley 2277 de 2022 a los usuarios industriales de zonas francas a acordar un plan de internacionalización para poder acceder a la tarifa reducida de 20% de impuesto sobre la renta de exportaciones.

<sup>44</sup> En el Guo Fa [2021] No. 12 del Consejo de Estado de la República Popular China, se establecen medidas para consolidar las Free Trade Zones.

<sup>45</sup> Bajo el Decreto 31/2021/ND-CP, el Gobierno de Vietnam otorga prioridad por sectores específicos y zonas geográficas de menor desarrollo.

nuevas o ya existentes dedicadas a la exportación de productos de alta tecnología y valor agregado. Además, de la consideración y estudio de zonas geográficas del territorio nacional con menos desarrollo, de forma que los incentivos sean aplicables a empresas que se instalen en estos territorios y se fomente la creación de empleo y la actividad económica. Por último, se debe considerar la importancia del gasto en Investigación y Desarrollo (I+D) y estudiar la posibilidad de deducciones escalonadas adicionales a las empresas de zonas francas que inviertan en I+D, de forma que haya más incentivos para la innovación dentro del sector.

## REFERENCIAS

- Aggarwal, A. (2012). *Social and economic impact of SEZs in India*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198077275.001.0001>
- Agosin, M. (2009). Crecimiento y diversificación de exportaciones en economías emergentes. *Revista Cepal*, 97(1), 117–134.
- Arévalo-Luna, G. A., & Arévalo-Lizarazo, G. A. (2019). Las zonas francas en Colombia: Desarrollo empresarial y regional 2009–2016. *Apuntes del Cenes*, 38(68), 151–184. <https://doi.org/10.19053/01203053.v38.n68.2019.8406>
- Bernhofen, D. M., & Brown, J. C. (2018). Retrospectives: On the genius behind David Ricardo's 1817 formulation of comparative advantage. *Journal of Economic Perspectives*, 32(4), 227–240. <https://doi.org/10.1257/jep.32.4.227>
- Bresser-Pereira, L. C., & Gala, P. (2010). Structuralist development macroeconomics. *Brazilian Journal of Political Economy*, 30(4), 663–686.
- Carlucci, F., Trincone, B., Pizzutilo, F., & Venezia, E. (2025). Evaluation of the economic effects of special economic zones, free trade zones and port quality. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 15(5), 331-332. <https://doi.org/10.32479/ijefiti.12345>
- Consejo de Estado de la República Popular China. (2021, 3 de septiembre). *Guo Fa [2021] No. 12: Guanyu cujin ziyou maoyi shiyanqu gaozhiliang fazhan de yijian* [Opiniones sobre la promoción del desarrollo de alta calidad de las Zonas Piloto de Libre Comercio] [Traducción propia del chino]. Pekín, China. [https://www.gov.cn/zhengce/content/2021-09/03/content\\_5635110.htm](https://www.gov.cn/zhengce/content/2021-09/03/content_5635110.htm)
- Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES). (2022, mayo 16). *Política de internacionalización para el desarrollo productivo regional* (Documento CONPES 4085). Departamento Nacional de Planeación. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4085.pdf>
- Decree No. 31/2021/ND-CP. Detailing and guiding the implementation of a number of articles of the Investment Law. March 26, 2021. Government of the Socialist Republic of Vietnam. [https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/vn/pdf/Legal-Update/2021/Decree-31-2021-ND-CP-ENG.pdf?utm\\_source=chatgpt.com](https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/vn/pdf/Legal-Update/2021/Decree-31-2021-ND-CP-ENG.pdf?utm_source=chatgpt.com)
- Decreto 1300. Por el cual se dictan disposiciones para el funcionamiento de las zonas francas. Abril 9 de 2015. DO. N49547
- Decreto 2147 de 2016. Por el cual se modifica el régimen de zonas francas y se dictan otras disposiciones. Diciembre 23 de 2016. DO. N50102.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE, Dirección de Metodología y Producción Estadística – DIMPE. (2018, agosto 24). *Zonas Francas – ZF – 2017*

[Microdatos]. Archivo Nacional de Datos (ANDA).  
<https://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/524>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE, Dirección de Metodología y Producción Estadística – DIMPE. (2021, julio 26). *Zonas Francas – ZF – 2005 a 2016 (Fase 1)* [Microdatos]. Archivo Nacional de Datos (ANDA).  
<https://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/514>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE. (2023, marzo). *Metodología general estadísticas de movimiento y comercio exterior de mercancías en zonas francas – ZF* [Archivo PDF]. Dirección de Metodología y Producción Estadística (DIMPE).

Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE, Dirección de Metodología y Producción Estadística – DIMPE. (2025, agosto 22). *Zonas Francas – ZF – 2018 a 2025* [Microdatos]. Archivo Nacional de Datos (ANDA).  
<https://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/543>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE. (2025). *Cuadro 31. Exportaciones de Colombia, según el sistema comercial especial ampliado (2009–2024p)* [Archivo de datos]. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/comerciointernacional/exportaciones/exportaciones-historicos>

Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales – DIAN. (s. f.). *Ficha técnica: Bases estadísticas de comercio exterior – Importaciones y exportaciones* (pp. 13–14). Subdirección de Estudios Económicos, Dirección de Gestión Estratégica y de Analítica.  
<https://www.dian.gov.co/dian/cifras/Paginas/Bases-Estadisticas-de-Comercio-Exterior-Importaciones-y-Exportaciones.aspx>

Dirección General de Aduanas. (2025). *Exportaciones por régimen, enero 2005 – diciembre 2025* [Archivo de datos]. <https://www.aduanas.gob.do/estadisticas/series-de-tiempo/>

Dutrénit, G., & Katz, J. (2005). Introduction: Innovation, growth and development in Latin-America: Stylized facts and a policy agenda. *Innovation*, 7(2–3), 105–130.  
<https://doi.org/10.5172/impp.2005.7.2-3.105>

Frick, S. A., & Rodríguez-Pose, A. (2022). Special economic zones and sourcing linkages with the local economy: Reality or pipedream? *The European Journal of Development Research*, 34(2), 655–676. <https://doi.org/10.1057/s41287-021-00374-4>

Gómez, H. J., & Higuera, L. J. (2019, junio). *Zonas francas: un buen negocio fiscal para Colombia* [Presentación en PowerPoint]. Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI). <https://www.andi.com.co/Uploads/7HernandoGomez.pdf>

Gómez-Zaldívar, F., & Molina-Pérez, E. (2021). Evolution of the productive capabilities of Mexico: Economic complexity analysis for the development of special economic zones (SEZ). *The International Trade Journal*, 35(1), 4–18.  
<https://doi.org/10.1080/08853908.2020.1851328>

De Gregorio, J. (2007). *Macroeconomía: Teoría y políticas*. Pearson Educación.  
<http://libros.uchile.cl/251>

- Harrod, R. F. (1939). An essay in dynamic theory. *The Economic Journal*, 49(193), 14–33. <https://doi.org/10.2307/2225181>
- Hausmann, R., Hwang, J., & Rodrik, D. (2006). What you export matters. *Journal of Economic Growth*, 12(1), 1–25. <https://doi.org/10.1007/s10887-006-9009-4>
- Hidalgo, C. A., & Hausmann, R. (2009). The building blocks of economic complexity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(26), 10570–10575
- Hummels, D., & Lugovskyy, V. (2006). Are matched partner trade statistics a usable measure of transportation costs? *Review of International Economics*, 14(1), 69–86. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9396.2006.00561.x>
- Krugman, P. (1991). Increasing returns and economic geography. *Journal of Political Economy*, 99(3), 483–499.
- Lall, S. (2000). The technological structure and performance of developing country manufactured exports, 1985–98. *Oxford Development Studies*, 28(3), 337–369. <https://doi.org/10.1080/713688318>
- Landa Díaz, H. O., Cerezo García, V., & Perrotini Hernández, I. (2020). La vulnerabilidad estructural de la economía mexicana ante la crisis sanitaria Covid-19: Eslabones productivos y dependencia tecnológica. *Contaduría y Administración*, 65(5, Especial COVID-19), 1–14. <https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2020.3026>
- Ley 1004 de 2005. Por la cual se dictan normas para promover la inversión en Colombia y se modifican otras disposiciones. Enero 12 de 2006. DO. N45980
- Ley 2277 de 2022. Por medio de la cual se adopta una reforma tributaria para la igualdad y la justicia social y se dictan otras disposiciones. Diciembre 12 de 2022. DO. N52268.
- Marjanac, D., & Alfirci, A. M. (2021). Special economic zones: The impact and implications on economic growth with reference to the Chinese model. *Acta Economica*, 18(32), 85–108. <https://doi.org/10.7251/ACE2032085M>
- Mattos, C. A. de. (2000). Nuevas teorías del crecimiento económico: Una lectura desde la perspectiva de los territorios de la periferia. *Revista de Estudios Regionales*, 58, 15–44.
- Mesa, R. J., González, J., & Caguirre, Y. (2009). Se “esfumó” el crecimiento económico colombiano en 2009: Análisis de la coyuntura macroeconómica colombiana y mundial y perspectivas para 2010–2011. *Perfiles de Coyuntura Económica*, (14). Universidad de Antioquia, Facultad de Ciencias Económicas.
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo – MinCIT. (2025, julio 4). *Ubicación geográfica de las Zonas Francas* [Archivo de Excel]. Respuesta a derecho de petición No. 2-2025-020341. Documento no publicado.
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo – MinCIT. (2025, julio 30). *Zonas francas autorizadas al 30-07-2025* [PDF]. <https://zf.mincit.gov.co/getattachment/estadisticas/zonas-francas-aprobadas/zonas-francas-autorizadas-30-07-2025.pdf.aspx>

- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo – MinCIT. (2025, agosto 1). *Usuarios calificados vigentes al 01-08-2025* [PDF].  
<https://zf.mincit.gov.co/getattachment/estadisticas/usuarios-calificados-vigentes/usuarios-calificados-a-01-08-25.pdf.aspx>
- Narula, R., & Zhan, J. X. (2019). Using special economic zones to facilitate development: Policy implications. *Transnational Corporations*, 26(2), 1–26.  
<https://doi.org/10.18356/72e19b3c-en>
- Otchia, C. S., & Wiryawan, B. A. (2025). The impact of special economic zones on structural change. *The Journal of International Trade & Economic Development*, 34(1), 34–54.  
<https://doi.org/10.1080/09638199.2024.2309927>
- Porter, M. E. (1985). *Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance*. Free Press.
- Prebisch, R. (1986). Notas sobre el intercambio desde el punto de vista periférico. *Revista de la CEPAL*, (28), 195–208.
- Rauch, J. E. (1990). *Ventaja comparativa, ventaja geográfica y volumen de comercio* (Documento de trabajo NBER n.º w3512). National Bureau of Economic Research.  
<https://ssrn.com/abstract=471511>
- Ricardo, D. (2004). *The works and correspondence of David Ricardo* (Vol. 1, P. Sraffa, Ed.). Liberty Fund.
- Romer, P. M. (1990). Endogenous technological change. *Journal of Political Economy*, 98(5), S71–S102. <https://www.jstor.org/stable/2937632>
- Rosales, O. (2009). La globalización y los nuevos escenarios del comercio internacional. *Revista Cepal*, 97(1), 77–95.
- Smith, A. (1828). *An inquiry into the nature and causes of the wealth of nations* (Vols. 1–4, J. R. McCulloch, Ed.). Adam Black and William Tait; Longman, Rees, Orme, Brown, and Green. <http://gesd.free.fr/smith76bis.pdf>
- United Nations Statistics Division. (2025, abril 14). *SITC Rev.3 products, by technological categories (Lall, 2000)* [Archivo PDF]. United Nations.
- United Nations Statistics Division. (2002, agosto 22). *Correlation table of the HS02 to SITC, Rev.3*. [https://unstats.un.org/unsd/trade/hs2\\_2sitc3.htm](https://unstats.un.org/unsd/trade/hs2_2sitc3.htm)
- Valencia González, C. (2020). Zonas francas en Colombia: Una evaluación de sus avances comerciales. *Revista Espacios*, 41(27), 192–203.
- Wang, J. (2013). The economic impact of special economic zones: Evidence from Chinese municipalities. *Journal of Development Economics*, 101, 133–147.  
<https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2012.10.009>
- Wardhana, I. W., Riesfandiari, I., Jamal, E., Hanifah, V. W., Pihri, P., Handoyo, F. W., Purwono, N., Ramadhan, R. P., Setyawan, B., Placek, M., W, B. P. A., Chrysanti, N. D.,

Daniswara, R. M., Wijanarko, B., & Setiadi, E. (2025). Does a special economic zone impact the surrounding economy? The case study of Kendal, Indonesia. *Humanities and Social Sciences Communications*, 12(1), 225. <https://doi.org/10.1057/s41599-025-04448-0>

Zeng, D. Z. (2012). China's special economic zones and industrial clusters: The engines for growth. *Journal of International Commerce, Economics and Policy*, 3(3), 1250016. <https://doi.org/10.1142/S1793993312500160>

## ANEXOS

### ANEXO A. CLASIFICACIÓN EN BOLSAS DE LAS EXPORTACIONES DE ZONAS FRANCAS

<b>ZONAS FRANCAS</b>	
<b>AGREGACIÓN DE INFORMACIÓN SEGUN BOLSAS</b>	
<b>Bolsa</b>	<b>Descripción</b>
<b>Bolsa 01</b>	Otros productos del reino vegetal
<b>Bolsa 02</b>	Otro productos de las industrias alimentarias; bebidas, líquidos alcohólicos y vinagre; tabaco y sucedáneos del tabaco
<b>Bolsa 03</b>	Otros productos de las industrias químicas o de las industrias conexas
<b>Bolsa 04</b>	Otros productos de plástico y sus manufacturas; caucho y sus manufacturas
<b>Bolsa 05</b>	Otros productos de pieles, cueros, peletería y manufacturas de estas materias; artículos de talabartería o guarnicionería; artículos de viaje, bolsos de mano (carteras) y continentes similares; manufacturas de tripa
<b>Bolsa 06</b>	Otros productos de madera, carbón vegetal y manufacturas de madera; corcho y sus manufacturas; manufacturas de espartería o cestería
<b>Bolsa 07</b>	Otros productos de materias textiles y sus manufacturas
<b>Bolsa 08</b>	Otros productos de calzado, sombreros y demás tocados, paraguas, quitasoles, bastones, látigos, fustas, y sus partes; plumas preparadas y artículos de plumas; flores artificiales; manufacturas de cabello
<b>Bolsa 09</b>	Otros productos de manufacturas de piedra, yeso fraguable, cemento, amianto (asbesto), mica o materias análogas; productos cerámicos; vidrio y sus manufacturas
<b>Bolsa 10</b>	Otros productos de metales comunes y manufacturas de estos metales
<b>Bolsa 11</b>	Otros productos de máquinas y aparatos, material eléctrico y sus partes; aparatos de grabación o reproducción de sonido, aparatos de grabación o reproducción de imagen y sonido en televisión, y las partes y accesorios de estos aparatos
<b>Bolsa 12</b>	Otros productos de material de transporte
<b>Bolsa 13</b>	Mercancías y productos diversos
<b>Bolsa 00</b>	OTROS PRODUCTOS

Fuente:

Figura tomada de Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE. (2023, marzo). *Metodología general estadísticas de movimiento y comercio exterior de mercancías en zonas francas – ZF* [Archivo PDF]. Dirección de Metodología y Producción Estadística (DIMPE).

## ANEXO B. RELACIÓN ENTRE LAS BOLSAS Y EL NIVEL TECNOLÓGICO DE LALL (2000)

BOLSA	CODIGO	NIVEL_TECH	NIVEL_DESC
Otros productos	00	6	Unclassified
Otros productos del reino vegetal	01	1	Primary
Otros productos de las industrias alimentarias; bebidas; tabaco	02	2	Resource-based
Otros productos de las industrias químicas o conexas	03	4	Medium-tech
Otros productos de plástico y caucho	04	4	Medium-tech
Otros productos de pieles, cueros y artículos de viaje	05	3	Low-tech
Otros productos de madera, corcho y cestería	06	2	Resource-based
Otros productos de materias textiles y sus manufacturas	07	3	Low-tech
Otros productos de calzado, sombreros, paraguas, plumas, flores, cabello	08	3	Low-tech
Otros productos de piedra, cerámica y vidrio	09	2	Resource-based
Otros productos de metales comunes y sus manufacturas	10	3	Low-tech
Otros productos de máquinas y aparatos; material eléctrico y AV	11	5	High-tech
Otros productos de material de transporte	12	4	Medium-tech
Mercancías y productos diversos	13	6	Unclassified
Otros productos (especiales)	99	6	Unclassified

Fuente:

Elaboración propia a partir de los datos del DANE.

## ANEXO C. MAPEO MANUAL DE PARTIDAS

<b>PARTIDA (HS4)</b>	<b>SITC</b>	<b>NIVEL_TECH</b>	<b>NIVEL_DESC</b>
8487	793	4	Medium-tech
0308	036	1	Primary
9619	642	3	Low-tech
9620	899	3	Low-tech
8549	282	2	Resource-based
2404	122	2	Resource-based
9803	784	4	Medium-tech
3827	514	4	Medium-tech
8508	775	4	Medium-tech
2853	523	4	Medium-tech
8806	792	5	High-tech
8807	792	5	High-tech
7108	971	6	Unclassified
7118	961	6	Unclassified

Fuente:

Elaboración propia.

## ANEXO D. APROXIMACIÓN DE LOS CAPÍTULOS (HS2) A BOLSAS

CAPÍTULO (HS2)	BOLSA
06-14	01
16-24	02
28-38	03
39-40	04
41-43	05
44-46	06
50-63	07
64-67	08
68-70	09
71-83	10
84-85	11
86-89	12
90-97, 98, 99	13
01-05; 15; 25-27; 47-49	Sin asignación (NA)

Fuente:

Elaboración propia.

# ANEXO E. DERECHO DE PETICIÓN SOBRE MICRODATOS DE ZONAS FRANCAS



Bogotá D.C  
-164-

Departamento Administrativo Nacional de Estadística

Al contestar por favor cite estos datos:



\*202510065739\*

Fecha Radicado: 2025-08-22 15:39:45

Señor(a):  
**CINTHIA DEL ROSARIO**  
[cerosarios@eafit.edu.co](mailto:cerosarios@eafit.edu.co)

Asunto: SOLICITUD DE ACCESO A MICRODATOS [#147].

Cordial saludo,

El Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE, es la entidad encargada de producir y difundir información estadística oficial, como bien público, con altos estándares de calidad y rigor técnico para la toma de decisiones a nivel nacional y territorial, que contribuyan a la consolidación de un Estado con justicia social, económica y ambiental. Así, para facilitar el acceso a la información pública, el DANE tiene a su disposición el portal web [www.dane.gov.co](http://www.dane.gov.co).

Dando respuesta a su solicitud, estos son nuestros comentarios:

Por un lado, la operación estadística de **Zonas Francas (ZF)** del DANE ofrece datos agregados que describen el desempeño general del régimen franco, incluyendo el valor de las exportaciones y los países de destino. Sin embargo, esta fuente carece de la granularidad fundamental requerida para su análisis, como el desglose por producto a nivel de subpartida arancelaria y el departamento de origen de la mercancía. Por otro lado, los microdatos públicos de la operación de **Exportaciones (EXPO)**, disponibles en el repositorio ANDA, sí contienen este nivel de detalle granular. No obstante, estos microdatos nacionales carecen de una variable o identificador público que permita aislar y analizar de forma independiente las transacciones que se originan específicamente en las Zonas Francas.

En consecuencia, la metodología de investigación que depende de la correlación directa entre la condición de Zona Franca y la sofisticación de las exportaciones a nivel de empresa o transacción no es factible con los datos públicos actualmente disponibles.

En contraste con la operación de Zonas Francas, el DANE sí proporciona archivos de microdatos de uso público para la operación estadística nacional de "Exportaciones (EXPO)" a través del repositorio ANDA. Este conjunto de datos se convierte, por tanto, en la fuente más opcional para obtener las variables granulares que usted requiere.

El diccionario de datos y los metadatos asociados a la operación EXPO confirman la mayoría de las variables clave solicitadas en por usted. Las variables disponibles en estos microdatos públicos incluyen:

- Departamento origen de la mercancía
- Departamento procedencia de la mercancía
- País de destino
- Subpartida arancelaria
- Valor FOB US de la mercancía

---

Departamento Administrativo Nacional de Estadística

Carrera 59 No. 26 - 70, Interior CAN, Edificio DANE

Bogotá D.C. Colombia / Código postal 111321

Teléfono (601) 5978300

[www.dane.gov.co](http://www.dane.gov.co) / [contacto@dane.gov.co](mailto:contacto@dane.gov.co)



- Kilo bruto de la mercancía y kilo neto de la mercancía
- Unidad comercial de medida y cantidad de unidades exportadas

Estas variables coinciden casi por completo con los requisitos de granularidad geográfica y de producto necesarios para calcular índices de sofisticación exportadora.

La serie de microdatos públicos para la operación EXPO está disponible desde el año 2011 hasta la actualidad. Esto representa una cobertura parcial de su período de interés, que abarca desde 2005 hasta 2024. Aunque no cubre la totalidad del rango solicitado, el período 2011-2024 ofrece un marco temporal amplio para un análisis longitudinal.

La clave en esta fase de la investigación es determinar si existe alguna variable dentro de los microdatos públicos de EXPO que permita identificar y, por lo tanto, filtrar, las transacciones que se originan en una Zona Franca. Un identificador de este tipo podría ser una variable denominada *regimen\_aduanero*, *tipo\_exportacion*, *origen\_zona\_franca*, o un código específico dentro de una variable como *aduana* o *modalidad*.

En la revisión de la operación EXPO **no existe ninguna variable explícita en el archivo de uso público que permita realizar esta identificación**. Si bien los metadatos y la normativa aduanera confirman que las ventas desde el Territorio Aduanero Nacional (TAN) hacia una Zona Franca se consideran una exportación, no hay una variable recíproca en la base de datos pública de EXPO para identificar las exportaciones que salen desde una Zona Franca hacia el resto del mundo.

Este hallazgo conduce a la conclusión fundamental de toda la evaluación. Los datos públicos del DANE sobre este tema están estructurados en dos fuentes de información:

1. **Zonas Francas:** Contiene el *contexto* (la confirmación de que una transacción pertenece al régimen franco), pero carece de la *granularidad* (desglose por producto y departamento de origen).
2. **Exportaciones:** Contiene la *granularidad* (variables de subpartida arancelaria y departamento de origen), pero carece del *contexto* (un identificador para aislar las operaciones de Zonas Francas).

Estas dos fuentes operan de manera independiente en el dominio público. No existe un campo o clave común en los datos de acceso público que permita vincularlos o fusionarlos. Por lo tanto, su objetivo central—correlacionar directamente el estatus de Zona Franca con la sofisticación exportadora a un nivel desagregado— **no es factible utilizando exclusivamente los microdatos y estadísticas públicas que el DANE ofrece actualmente**.

#### Recomendaciones para el Avance de su Investigación

- **Replantear la Pregunta de Investigación: De la Correlación Directa a la Inferencia Indirecta**

La recomendación principal es modificar el enfoque metodológico, pasando de un análisis de microdatos que busca una correlación directa a un diseño de investigación basado en la inferencia indirecta o el análisis ecológico a nivel agregado (departamental). Dado que no es posible establecer un vínculo causal directo a nivel de transacción con los datos públicos, la investigación puede reformularse para explorar asociaciones a un nivel geográfico superior.

1. **Paso 1: Mapeo Geográfico de las Zonas Francas.** El primer paso consiste en identificar la ubicación precisa (departamento y municipio) de las Zonas Francas Permanentes (ZFP) más relevantes de Colombia. Esta información no está en los datos estadísticos del DANE, pero puede ser recopilada de otras fuentes públicas como informes del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MINCIT), la Asociación Nacional de Industriales (ANDI) o la Cámara de Usuarios de Zonas Francas. Esto permitirá clasificar los departamentos colombianos en

**ANEXO F. VALOR FOB EXPORTADO POR DEPARTAMENTO BAJO ZONAS FRANCAS,  
2024**

#	DEPARTAMENTO	VALOR FOB (millones USD)
1	Atlántico	458.41
2	Valle del Cauca	320.22
3	Bolívar	248.16
4	Antioquia	222.11
5	Cauca	125.56
6	Bogotá DC	94.34
7	Cundinamarca	68.23
8	Magdalena	42.32
9	Risaralda	14.16
10	Quindío	8.23
11	Santander	1
12	Norte de Santander	0.84
13	Huila	0.57
	<b>ZFP</b>	<b>1,604.15</b>
	<b>ZFPE</b>	<b>1,523.66</b>

Fuente:

Elaboración propia a partir de datos del DANE.

## ANEXO G. PARTICIPACIÓN DE LAS CATEGORÍAS LALL (2000) EN LAS EXPORTACIONES NACIONALES

Año	pct_Primary	pct_Resource-based	pct_Low-tech	pct_Medium-tech	pct_High-tech	indice_tech
2004	42.57	26.72	12.39	16.07	2.25	0.27
2005	44.75	26.83	10.81	15.43	2.17	0.26
2006	42.6	28.7	10.44	16.07	2.19	0.27
2007	41.8	26.14	12.04	17.91	2.1	0.28
2008	48.22	25.95	11.22	12.43	2.18	0.24
2009	51.59	26.87	7.96	11.22	2.36	0.21
2010	55.69	26.62	6.07	10.01	1.61	0.19
2011	60.78	25.8	4.65	7.67	1.1	0.16
2012	62.16	24.02	4.59	8	1.23	0.16
2013	63.92	21.84	4.26	8.6	1.38	0.15
2014	64.63	21.08	4.46	8.35	1.49	0.15
2015	59.41	21.21	5.81	11.3	2.27	0.19
2016	54.28	25.69	5.8	11.97	2.26	0.21
2017	55.45	28.12	4.67	10.05	1.71	0.19
2018	55.49	28.18	4.6	10.17	1.55	0.19
2019	55.69	26.2	5.2	11.12	1.79	0.19
2020	53.58	25.98	5.98	12.15	2.31	0.21
2021	54.47	25.94	5.92	11.69	1.99	0.2
2022	55.25	29.48	4.74	9.04	1.5	0.18
2023	52.58	30.16	5.51	9.81	1.95	0.2
2024	53.35	27.62	5.76	10.86	2.42	0.2

Fuente:

Elaboración propia a partir de datos del DANE.

## ANEXO H. PARTICIPACIÓN DE LAS CATEGORÍAS DE LALL (2000) EN LAS EXPORTACIONES DE ZONAS FRANCAS

Año	pct_Primary	pct_Resource-based	pct_Low-tech	pct_Medium-tech	pct_High-tech	indice_tech
2005	1.67	22.06	32.07	33.05	11.16	0.28
2006	0.54	20.28	26.19	30.09	22.9	0.32
2007	0.23	24.44	24.53	21.13	29.66	0.32
2008	0.18	22.99	25.61	28.76	22.46	0.31
2009	0.37	31.93	22.98	22.55	22.17	0.29
2010	0.06	29.5	16.54	22.21	31.68	0.32
2011	0.03	28.88	14.58	23.12	33.4	0.32
2012	0.04	31.19	14.31	25.69	28.77	0.31
2013	0.13	34.29	16.36	31.39	17.83	0.29
2014	0.33	28.5	16.41	35.14	19.62	0.3
2015	0.45	29.29	14.43	31.37	24.46	0.31
2016	0.61	30.3	15.06	31.41	22.62	0.3
2017	1.19	30.07	16.23	36.3	16.21	0.29
2018	1.44	27.1	16.68	37.18	17.6	0.3
2019	1.47	26.4	15.62	40.02	16.49	0.3
2020	2.62	26.72	13.84	45.53	11.29	0.29
2021	3.13	24.46	18.12	43.68	10.62	0.29
2022	3.54	24.58	14.89	47.16	9.82	0.29
2023	3.17	25.51	16.54	46.19	8.58	0.29
2024	3.43	31.14	13.31	43.95	8.17	0.28

Fuente:

Elaboración propia a partir de datos del DANE.

## ANEXO I. EVOLUCIÓN DEL APORTE PORCENTUAL DEL ÍNDICE DE ZFP AL ÍNDICE NACIONAL, 2005-2024

Año	Aporte (%)
2005	2.02
2006	2.8
2007	2.27
2008	2.88
2009	2.09
2010	2.38
2011	2.3
2012	2.38
2013	2.1
2014	1.93
2015	2.14
2016	1.8
2017	1.8
2018	2.02
2019	2.39
2020	2.39
2021	2.44
2022	2.3
2023	2.67
2024	2.99

Fuente:

Elaboración propia a partir de datos de exportaciones del DANE y la DIAN.

**ANEXO J.1. NIVELES E INDICADORES DEL ÍNDICE TECNOLÓGICO NACIONAL (ANTIOQUIA, ATLÁNTICO, BOGOTÁ, CUNDINAMARCA Y VALLE DEL CAUCA), 2005 VS 2024**

Departamento	Nivel tecnológico	$\Delta\%$ participación (2005–2024)	$\Delta\%$ ponderada*	Partida con mayor participación (2005–2024)	$\Delta\%$ partida principal (2005–2024)
Antioquia	High-tech	143	1.94	8504	0.97
	Low-tech	-59.9	-15.4	3926	0.28
	Medium-tech	-12.6	-2.19	8418	1.23
	Primary	57.1	24.2	0603	3.83
	Resource-based	39.8	5.24	2616	1.54
Atlántico	High-tech	-17.3	-0.86	8507	1.86
	Low-tech	11.9	4.4	7610	25
	Medium-tech	-12.1	-2.14	3808	1.04
	Primary	-47	-4.44	7604	1.07
	Resource-based	17.1	5.29	1511	7.04
Bogotá DC	High-tech	-38.8	-3.97	8517	0.3
	Low-tech	-50.3	-9.27	7612	0.37
	Medium-tech	-56	-16.3	3304	1.02
	Primary	266	68.8	0603	17.1
	Resource-based	94.1	15.4	2710	11.5
Cundinamarca	High-tech	71.9	2.1	8504	1.88
	Low-tech	-52.3	-6.85	7615	0.38
	Medium-tech	41.9	6.75	3304	2.63
	Primary	2.53	1.19	2701	4.7
	Resource-based	4.77	1	2701	4.7
Valle del Cauca	High-tech	23.4	2.34	8507	3.1
	Low-tech	-19.4	-3.13	8523	1.97
	Medium-tech	81.6	15.1	3305	1.88
	Primary	-7.95	-1.09	0804	2.12
	Resource-based	-18	-7.49	7404	1.41

Fuente:

Elaboración propia a partir de datos de exportaciones de la DIAN.

Nota: Para estos indicadores se excluyen las exportaciones que según Lall (2000) se codifican como “Sin clasificar”. \*Esta tasa se pondera por la participación promedio de los niveles en cada departamento.

**ANEXO J.2. NIVELES E INDICADORES DEL ÍNDICE TECNOLÓGICO NACIONAL (CASANARE, META, PUTUMAYO Y QUINDÍO), 2005 VS 2024**

Departamento	Nivel tecnológico	$\Delta\%$ participación (2005–2024)	$\Delta\%$ ponderada*	Partida con mayor participación (2005–2024)	$\Delta\%$ partida principal (2005–2024)
Casanare	High-tech	-100	-2.92	9027	-0.05
	Low-tech	NA	NA	7318	NA
	Medium-tech	-99.9	-46.5	3402	NA
	Primary	NA	NA	0603	NA
	Resource-based	NA	NA	2103	NA
Meta	High-tech	-99.7	-1.94	3002	-3.87
	Low-tech	-100	-3.73	3923	NA
	Medium-tech	-98.3	-0.76	3808	-0.24
	Primary	22.1	20.1	4103	-1.07
	Resource-based	-99.7	-2.63	4010	-0.4
Putumayo	Low-tech	-71.7	-1.03	6103	NA
	Medium-tech	-70.8	-10.8	3824	NA
	Primary	17.4	14	0301	NA
	Resource-based	NA	NA	2008	NA
Quindío	High-tech	NA	NA	2844	NA
	Low-tech	-27.4	-3.87	9401	0.53
	Medium-tech	-56.3	-0.07	9405	-0.01
	Primary	5.63	4.8	0901	4.27
	Resource-based	11.4	0.05	2008	0.05

Fuente:

Elaboración propia a partir de datos de exportaciones de la DIAN.

Nota: Para estos indicadores se excluyen las exportaciones que según Lall (2000) se codifican como “Sin clasificar”. \*Esta tasa se pondera por la participación promedio de los niveles en cada departamento.

**ANEXO J.3. NIVELES E INDICADORES DEL ÍNDICE TECNOLÓGICO DE ZONAS FRANCAS (ATLÁNTICO, BOGOTÁ Y BOLÍVAR), 2005 VS 2024**

Departamento	Nivel tecnológico	$\Delta\%$ participación (2005–2024)	$\Delta\%$ ponderada*	Bolsa con mayor participación (2005–2024)**	$\Delta\%$ Bolsa principal (2005–2024)
Antioquia	High-tech	-13.8	-0.48	11	-0.51
	Low-tech	-46.7	-34.0	10	10.5
	Medium-tech	744	49.9	03	6.21
	Primary	NA	NA	01	NA
	Resource-based	NA	NA	02	NA
Atlántico	High-tech	-74.5	-3.48	11	-5.54
	Low-tech	-76.7	-13.4	10	3.85
	Medium-tech	166	84.5	03	39.9
	Primary	-49.6	0	01	0
	Resource-based	-51.8	-13.9	09	-4.86
Bogotá DC	High-tech	-48	-10.7	11	-14.1
	Low-tech	-59.4	-4.04	08	0
	Medium-tech	38.7	25.2	03	18.2
	Primary	-97.9	-1.7	01	-3.32
	Resource-based	66.1	2.75	02	4.23
Bolívar	High-tech	11611	207	11	3.51
	Low-tech	-68.1	-26.2	07	-26.9
	Medium-tech	-0.55	-0.15	03	0.89
	Primary	NA	NA	01	NA
	Resource-based	563	163	02	30.7

Fuente:

Elaboración propia a partir de datos de exportaciones del DANE y la DIAN.

Nota: Para estos indicadores se excluyen las exportaciones de ZFP “Sin clasificar” según Lall (2000). \*Tasa ponderada por la participación promedio de los niveles por departamento. \*\*Bolsas según la clasificación de 14 grupos del DANE (00–13 y 99).

**ANEXO K.1. ÍNDICE TECNOLÓGICO DE LAS EXPORTACIONES DE ZONAS FRANCAS PERMANENTES POR DEPARTAMENTO Y AÑO, 2005-2024**

<b>Departamento</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>
Antioquia	0.49	0.49	0.5	0.52	0.52	0.52	0.57	0.5	0.5	0.54	0.56
Atlántico	0.38	0.34	0.36	0.38	0.43	0.39	0.38	0.35	0.43	0.5	0.43
Bogotá DC	0.7	0.79	0.83	0.8	0.77	0.78	0.76	0.76	0.75	0.74	0.77
Bolívar	0.57	0.59	0.58	0.57	0.6	0.59	0.6	0.6	0.6	0.59	0.59
Cauca	NA	NA	NA	NA	NA	0.51	0.62	0.58	0.59	0.58	0.59
Cundinamarca	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0.62	0.55	0.62	0.79	0.68
Huila	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Magdalena	0.2	0.17	0.17	0.17	0.17	0.18	0.21	0.27	0.24	0.24	0.23
No declarado*	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Norte de Santander	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.25	0.26	0.24	0.2	0.28	NA
Quindío	NA	NA	NA	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
Risaralda	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0.91	0.89
Santander	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0.22
Valle del Cauca	0.41	0.43	0.39	0.42	0.38	0.4	0.54	0.45	0.43	0.44	0.47

Fuente:

Elaboración propia a partir de datos de exportaciones de las ZFP del DANE.

\*El departamento de las exportaciones de ZFPE no se desglosa en los datos del DANE por reserva estadística y aparece como "No declarado".

**ANEXO K.2. (CONTINUACIÓN).**

<b>Departamento</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>
Antioquia	0.54	0.52	0.5	0.47	0.4	0.36	0.33	0.36	0.34
Atlántico	0.44	0.43	0.44	0.47	0.5	0.52	0.54	0.53	0.54
Bogotá DC	0.76	0.7	0.68	0.69	0.71	0.69	0.69	0.68	0.69
Bolívar	0.6	0.59	0.59	0.59	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58
Cauca	0.62	0.6	0.62	0.62	0.53	0.6	0.62	0.61	0.62
Cundinamarca	0.62	0.69	0.67	0.63	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5
Huila	NA	NA	NA	NA	0	0	NA	NA	NA
Magdalena	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.28	0.27	0.27	0.19
No declarado*	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Norte de Santander	0.26	0.28	0.23	0.23	NA	0.26	0.23	0.23	0.23
Quindío	0.84	0.84	0.81	0.7	0.3	0.34	0.22	0.17	0.18
Risaralda	0.77	0.71	0.77	0.63	0.74	0.8	0.39	0.21	0.19
Santander	NA	NA	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.21
Valle del Cauca	0.47	0.5	0.54	0.57	0.55	0.51	0.47	0.47	0.46

Fuente:

Elaboración propia a partir de datos de exportaciones de las ZFP del DANE.

\*El departamento de las exportaciones de ZFPE no se desglosa en los datos del DANE por reserva estadística y aparece como "No declarado".

**ANEXO K.3. INDICADORES DEL ÍNDICE DE LAS EXPORTACIONES DE ZONAS FRANCAS PERMANENTES POR DEPARTAMENTO, 2005 VS 2024**

Departamento	Total FOB (2005–2024) (Millones USD)**	Δ% (2005 vs 2024)	Δ% (inicio a 2024)	Participación en el total (2005–2024)	Coefficiente de variación (2005–2024)	Coefficiente de variación (inicio a 2024)***
Antioquia	779,476,700	-31%	-	5%	15%	-
Atlántico	3,700,427,000	42%	-	25%	14%	-
Bogotá DC	2,691,382,000	-1%	-	18%	6%	-
Bolívar	2,748,306,000	2%	-	19%	2%	-
Cauca	1,150,669,000	-	22%	8%	-	5%
Cundinamarca	369,829,800	-	-19%	3%	-	14%
Huila	663	-	-	0%	-	-
Magdalena	450,256,300	-5%		3%	16%	-5%
No declarado**	1,015,756,000	-	-	7%		-
Norte de Santander	92,137,070	0.0%	-	1%	8%	-
Quindío	266,641,100	-	-79%	2%	-	42%
Risaralda	25,242,430	-	-79%	0%	-	38%
Santander	3,494,871	-	-5%	0%	-	3%
Valle del Cauca	1,492,615,000	12%	-	10%	12%	-

Fuente:

Elaboración propia a partir de datos de exportaciones de las ZFP del DANE.

\*El departamento de las exportaciones de ZFPE no se desglosa en los datos del DANE por reserva estadística y aparece como “No declarado”.

\*\*Exportaciones basadas en recursos, nivel primario, bajo, medio y alto según Lall (2000), que sí afectan al índice.

\*\*\*Corresponde al cálculo del coeficiente desde la incorporación de esos departamentos en las exportaciones desde ZFP.

## ANEXO L.1. ÍNDICE TECNOLÓGICO NACIONAL POR DEPARTAMENTO Y AÑO, 2005-2024

Departamento	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Amazonas	0.49	0.47	0.69	0.5	0.5	0.17	0.25	0.25	0.57
Antioquia	0.36	0.36	0.39	0.36	0.3	0.31	0.29	0.34	0.38
Arauca	0.02	0.04	0.02	0.13	0.17	0	0	0	0
Atlántico	0.44	0.4	0.42	0.42	0.5	0.5	0.47	0.48	0.49
Bogotá DC	0.58	0.59	0.6	0.56	0.54	0.48	0.43	0.44	0.44
Bolívar	0.63	0.63	0.62	0.59	0.61	0.43	0.41	0.4	0.38
Boyacá	0.24	0.21	0.24	0.24	0.21	0.24	0.22	0.23	0.22
Caldas	0.28	0.29	0.31	0.31	0.29	0.23	0.18	0.21	0.2
Caquetá	0.52	0.99	0.62	0.37	0.24	0.22	0.21	0.22	0.25
Casanare	0.76	0.75	0.15	0.59	0.5	0	0	0	0
Cauca	0.24	0.26	0.3	0.39	0.39	0.32	0.36	0.41	0.34
Cesar	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.13	0.12	0.12	0.12
Chocó	0.19	0.21	0.2	0.25	0.25	0.25	0.25	0.29	0.24
Cundinamarca	0.26	0.25	0.27	0.25	0.25	0.25	0.32	0.32	0.35
Córdoba	0.74	0.71	0.71	0.64	0.66	0.73	0.71	0.68	0.66
Departamentos varios*	NA	0.86	0.75	0.86	0.64	0	0.02	0.02	0.02
Guainía	0.69	0.39	0.73	0.46	0.1	0.07	0	0.25	0.67
Guaviare	NA	NA	0	0.75	0	0.5	0	0	0.28
Huila	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0
La Guajira	0.13	0.13	0.13	0.12	0.11	0.11	0.11	0.1	0.1
Magdalena	0.09	0.1	0.13	0.12	0.11	0.1	0.14	0.11	0.11
Meta	0.1	0.41	0.09	0.21	0.06	0	0	0	0
Nariño	0.11	0.09	0.12	0.15	0.1	0.05	0.06	0.11	0.1
Norte de Santander	0.19	0.23	0.33	0.36	0.31	0.2	0.22	0.21	0.15
Otro*	0.07	0.07	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03	NA	NA
Putumayo	0.19	0.39	0.21	0.48	0.17	0.07	0	0	0
Quindío	0.09	0.1	0.07	0.08	0.09	0.06	0.02	0.01	0.01
Risaralda	0.2	0.19	0.23	0.19	0.22	0.14	0.14	0.2	0.2
San Andrés	0.07	0.1	0.26	0.1	0.04	0.02	0	0.04	0.02
Santander	0.21	0.23	0.2	0.17	0.16	0.26	0.24	0.26	0.16
Sucre	0.12	0.12	0.08	0.03	0.07	0.08	0.09	0.04	0.05
Tolima	0.04	0.06	0.05	0.04	0.03	0.01	0.01	0	0.01
Valle del Cauca	0.39	0.39	0.4	0.42	0.41	0.4	0.41	0.44	0.45
Vaupés	0.07	0.56	0.51	0.22	0.42	0.49	0.29	1	0.79
Vichada	0.39	0.01	NA	0.25	NA	0.75	0.26	0.24	0.25

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de exportaciones de la DIAN.

\*Estas exportaciones no se especifican en la documentación de la DIAN a qué departamento pertenecen; se consideran en el índice nacional, no en el departamental.

## ANEXO L.2. (CONTINUACIÓN).

Departamento	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Amazonas	0.25	0.25	NA	0.5	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0.72
Antioquia	0.34	0.32	0.31	0.31	0.32	0.31	0.26	0.25	0.26	0.26	0.25
Arauca	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.38	0.47	0.41
Atlántico	0.51	0.52	0.54	0.5	0.47	0.49	0.47	0.46	0.42	0.46	0.45
Bogotá DC	0.42	0.46	0.44	0.44	0.44	0.48	0.41	0.36	0.34	0.35	0.33
Bolívar	0.56	0.62	0.58	0.55	0.52	0.54	0.58	0.55	0.48	0.48	0.52
Boyacá	0.24	0.24	0.24	0.24	0.25	0.24	0.24	0.25	0.24	0.22	0.24
Caldas	0.18	0.15	0.18	0.17	0.12	0.14	0.12	0.15	0.15	0.19	0.17
Caquetá	0.26	0.25	0.27	0.1	0.15	0.5	0.16	0.17	0.1	0.18	0.21
Casanare	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cauca	0.34	0.36	0.29	0.24	0.22	0.24	0.3	0.36	0.38	0.38	0.32
Cesar	0.13	0.12	0.12	0.12	0.12	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.12
Chocó	0.24	0.24	0.19	0.14	0.25	0.25	0.17	0.21	0.22	0.16	0.14
Cundinamarca	0.35	0.32	0.3	0.29	0.29	0.26	0.28	0.29	0.24	0.27	0.27
Córdoba	0.72	0.71	0.68	0.61	0.64	0.65	0.59	0.54	0.62	0.6	0.53
Departamentos varios*	0.02	0.02	0.06	0.05	0.06	0.05	0.05	0.04	0.03	0.05	0.04
Guainía	0.33	0.3	0.25	0.19	0.48	0.75	0.39	0.69	0.48	0.59	0.5
Guaviare	0.24	0.25	0.25	0.05	0.54	0.14	0.75	NA	0.46	0.5	NA
Huila	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.03
La Guajira	0.11	0.12	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
Magdalena	0.14	0.13	0.12	0.14	0.14	0.14	0.12	0.12	0.14	0.11	0.1
Meta	0	0	0	0	0	0.01	0	0.01	0.01	0.01	0.01
Nariño	0.06	0.09	0.08	0.1	0.1	0.08	0.08	0.14	0.11	0.11	0.06
Norte de Santander	0.21	0.22	0.21	0.19	0.2	0.2	0.2	0.22	0.19	0.18	0.22
Otro*	NA	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Putumayo	0	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0
Quindío	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.03
Risaralda	0.15	0.15	0.15	0.15	0.2	0.17	0.23	0.32	0.37	0.48	0.5
San Andrés	0.01	0.13	0.17	0.65	0.7	0.54	0.18	0.71	0.74	0.92	0.96
Santander	0.15	0.16	0.16	0.18	0.2	0.2	0.21	0.2	0.21	0.24	0.21
Sucre	0.09	0.03	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0
Tolima	0.02	0.02	0.01	0.03	0.07	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02
Valle del Cauca	0.42	0.44	0.43	0.42	0.44	0.44	0.44	0.46	0.44	0.44	0.46
Vaupés	0.22	0.03	0.69	0.1	0.73	0.5	0.26	0.65	0.39	0.5	0.22
Vichada	0.25	0.25	0.5	0.75	0.5	0.5	NA	0.25	0.5	0.25	NA

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de exportaciones de la DIAN.

\*Estas exportaciones no se especifican en la documentación de la DIAN a qué departamento pertenecen; se consideran en el índice nacional, no en el departamental.

**ANEXO L.3. INDICADORES DEL ÍNDICE NACIONAL POR DEPARTAMENTO, 2005-2024**

Departamento	Total FOB (USD) (2005–2024)**	Δ% (2005 vs 2024)	Participación en el total (2005–2024)	Coefficiente de variación (2005–2024)	Tasa media aritmética de Δ% (2005–2024)
Amazonas	71,876,220	47%	0%	40%	
Antioquia	71,489,265,515	-31%	8%	13%	
Arauca	5,511,635,854	1950%	1%	163%	
Atlántico	28,096,385,003	2%	3%	8%	
Bogotá DC	61,351,717,631	-43%	7%	18%	
Bolívar	41,812,420,686	-17%	5%	15%	
Boyacá	7,940,039,215	0%	1%	5%	
Caldas	19,515,380,817	-39%	2%	30%	
Caquetá	6,356,546	-60%	0%	69%	
Casanare	21,181,808,254	-100%	2%	191%	
Cauca	4,877,600,236	33%	1%	18%	
Cesar	119,966,922,270	0%	13%	4%	
Chocó	267,778,613	-26%	0%	19%	
Cundinamarca	41,881,544,876	4%	5%	11%	
Córdoba	16,001,471,478	-28%	2%	9%	
Departamentos varios*	169,324,223,333		18%	160%	
Guainía	3,132,814	-28%	0%	54%	9.5%
Guaviare	4,570,020		0%	86%	
Huila	11,190,095,066	200%	1%	226%	
La Guajira	96,603,130,785	0%	11%	9%	
Magdalena	11,487,518,664	11%	1%	13%	
Meta	20,881,325,895	-90%	2%	213%	
Nariño	1,607,520,622	-45%	0%	27%	
Norte de Santander	12,297,347,820	16%	1%	23%	
Otro*	68,439,027,588		7%	51%	
Putumayo	3,024,707,675	-100%	0%	182%	
Quindío	4,693,185,971	-67%	1%	91%	
Risaralda	10,079,487,430	150%	1%	45%	
San Andrés	56,371,212	1271%	0%	104%	
Santander	14,579,876,408	0%	2%	17%	
Sucre	7,786,149,308	-100%	1%	105%	-6.3%
Tolima	3,829,731,509	-50%	0%	70%	14.9%
Valle del Cauca	41,243,753,441	18%	4%	5%	
Vaupés	3,635,258	214%	0%	59%	
Vichada	5,379,869		0%	53%	

Fuente:

Elaboración propia a partir de datos de exportaciones de la DIAN.

\*Los datos de la DIAN no especifican a qué departamento pertenecen; se consideran en el índice global y no por departamento. \*\*Exportaciones basadas en recursos, nivel primario, bajo, medio y alto según Lall (2000), que sí afectan al índice.

**ANEXO M. EXPORTACIONES DE ZONAS FRANCAS POR BOLSA Y SU PARTICIPACIÓN EN EL TOTAL (ZFP Y ZFPE)**

<b>Bolsa</b>	<b>Total FOB (USD)</b>	<b>Participación en el total ZF (%)</b>	<b>Participación en el total ZFP (%)</b>
99	5,156,968	0.2	0.3
Alimentarias/bebidas/tabaco	318,967,216	10.2	14.8
Calzado/sombreros/etc.	849,422	0.0	0.1
Cueros/peletería/viaje	5,158,844	0.2	0.3
Madera/corcho/cestería	6,344,072	0.2	0.3
Material de transporte	20,600,137	0.7	1.1
Mercancías diversas	71,674,524	2.3	4.0
Metales comunes y manufacturas.	74,974,718	2.4	4.7
Máquinas/material eléctrico	97,860,741	3.1	6.1
Otros productos del reino vegetal	41,109,002	1.3	2.2
Otros productos	1,853,606,188	59.3	27.1
Piedra/cerámica/vidrio	47,549,093	1.5	2.7
Plástico y caucho	129,595,979	4.1	8.1
Químicos/conexas	375,991,699	12.0	23.4
Textiles y confecciones	78,363,097	2.5	4.9
<b>Total</b>	<b>3,127,801,700</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>

Fuente:

Elaboración propia a partir de datos del DANE.