



**UNIVERSIDAD MICHOCANA DE
SAN NICOLÁS DE HIDALGO**



INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES

MAESTRÍA EN CIENCIAS EN NEGOCIOS INTERNACIONALES

TESIS

PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRA EN CIENCIAS EN NEGOCIOS INTERNACIONALES

ANÁLISIS ENVOLVENTE DE DATOS PARA MEDIR LA EFICIENCIA DEL SECTOR
TEXTIL EN EL FORO DE COOPERACIÓN ECONÓMICA ASIA-PACÍFICO Y SU
RELACIÓN CON LA REMUNERACIÓN SALARIAL, 2016 – 2020.

PRESENTA:

ALUMNA: MERCEDES ELIZABETH RUIZ REYES

DIRECTORA DE TESIS: DRA. AMÉRICA IVONNE ZAMORA TORRES

MORELIA, MICHOCÁN, JUNIO DE 2025

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN NEGOCIOS INTERNACIONALES

ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la Ciudad de Morelia, Mich., el día 19 de junio de 2025, los miembros de la Mesa de Sinodales designada por el H. Consejo Técnico del Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales (ININEE) de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), aprobaron presentar el examen de grado la tesis titulada:

**“ANÁLISIS ENVOLVENTE DE DATOS PARA MEDIR LA EFICIENCIA DEL SECTOR
TEXTIL EN EL FORO DE COOPERACIÓN ECONÓMICA ASIA-PACÍFICO Y SU
RELACIÓN CON LA REMUNERACIÓN SALARIAL, 2016 – 2020”**

Presentada por la alumna:

MERCEDES ELIZABETH RUIZ REYES

Aspirante al grado de **MAESTRA EN CIENCIAS EN NEGOCIOS INTERNACIONALES**. Después de haber efectuado las revisiones necesarias, los miembros de la Mesa de Sinodales manifestaron SU APROBACIÓN DE LA TESIS, en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

LA MESA DE SINODALES

DRA. AMERICA IVONNE ZAMORA
TORRES

DR. ANTONIO FAVILA TELLO

DR. JERJES IZCOATL AGUIRRE OCHOA

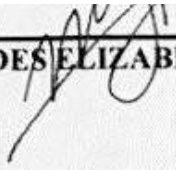
UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN NEGOCIOS INTERNACIONALES

CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS

En la Ciudad de Morelia, Michoacán, el día 19 de junio de 2025, el que suscribe **MERCEDES ELIZABETH RUIZ REYES**, alumna del programa de la Maestría en Ciencias en Negocios Internacionales adscrito al Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales (ININEE), manifiesta ser la autora intelectual del presente trabajo de tesis, desarrollado bajo la dirección de la DRA. AMÉRICA IVONNE ZAMORA TORRES y cede los derechos del trabajo titulado **“ANÁLISIS ENVOLVENTE DE DATOS PARA MEDIR LA EFICIENCIA DEL SECTOR TEXTIL EN EL FORO DE COOPERACIÓN ECONÓMICA ASIA-PACÍFICO Y SU RELACIÓN CON LA REMUNERACIÓN SALARIAL, 2016 – 2020”** a la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo para su difusión con fines estrictamente académicos.

No está permitida la reproducción total o parcial de este trabajo de tesis ni su tratamiento o transmisión por cualquier medio o método sin la autorización escrita del autor y/o director del mismo. Cualquier uso académico que se haga de este trabajo, deberá realizarse conforme a las prácticas legales establecidas para este fin.



MERCEDES ELIZABETH RUIZ REYES


UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN NEGOCIOS INTERNACIONALES

CARTA DE ORIGINALIDAD

A QUIEN CORRESPONDA. –

Por este medio se hace constar que el trabajo de tesis titulado **“ANÁLISIS ENVOLVENTE DE DATOS PARA MEDIR LA EFICIENCIA DEL SECTOR TEXTIL EN EL FORO DE COOPERACIÓN ECONÓMICA ASIA-PACÍFICO Y SU RELACIÓN CON LA REMUNERACIÓN SALARIAL, 2016 – 2020”** realizado por la alumna **MERCEDES ELIZABETH RUIZ REYES** con matrícula **1439517G** de la Maestría en Ciencias en Negocios Internacionales, dirigido por la Dra. América Ivonne Zamora Torres, fue analizado a través de la herramienta de detección de plagio *“Plagium”*.

Con base en el reporte de las similitudes encontradas por dicha herramienta informática, **se considera que el trabajo de tesis no constituye un plagio** con respecto a obras de terceros.

Los resultados del análisis se encuentran bajo resguardo de la coordinación de la Maestría en Ciencias en Negocios Internacionales y de la Secretaría Académica del Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

ATENTAMENTE

Morelia, Mich., a 19 de junio de 2025

DRA. AMERICA IVONNE ZAMORA
TORRES
DIRECTOR DE TESIS

MERCEDES ELIZABETH RUIZ
REYES
ALUMNA

Dedicatoria

A mi familia, mi papá el Dr. Roberto Ruiz Ruiz, mi mamá la Dra. Mercedes Elizabeth Reyes Ibarra y a mi hermana Erika Andrea Ruiz Reyes quienes han sido siempre mi pilar y mi apoyo durante toda mi vida y estuvieron presentes durante el proceso de esta investigación.

Agradecimientos

A mi universidad, de quien egreso muy orgullos, la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y al Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales por darme la oportunidad de continuar con mis estudios de posgrado y abrirme sus puertas.

A mi directora de tesis, la Dra. América Ivonne Zamora Torres, por su apoyo constante, consejos, experiencia, confianza y paciencia para llevar por buen camino esta investigación, así como encaminarme al mundo de la investigación científica.

A mis sinodales, el Dr. Jerjes Izcoatl Aguirre Ochoa y el Dr. Antonio Favila Tello ya que gracias a sus valiosas observaciones me fue posible enriquecer esta investigación.

A mis profesores ya que durante todo el proceso académico adquirí nuevos conocimientos que me permitieron obtener un punto de vista nuevo a mi formación académica.

Al CONAHCYT, por el apoyo económico brindado para poder llevar a cabo mis estudios sin que me hiciera falta nada durante la maestría para llevar a cabo esta investigación.

1. CONTENIDO

<i>Resumen</i>	16
<i>Abstract</i>	17
CAPÍTULO 1 FUNDAMENTOS DE INVESTIGACIÓN	23
1.1 Planteamiento del problema	24
1.2 Preguntas de investigación	27
1.3 Objetivos de investigación	28
1.4 Justificación	30
1.5 Conveniencia	30
1.6 Relevancia social	30
1.7 Implicaciones prácticas	31
1.8 Valor teórico	31
1.9 Utilidad metodológica	31
1.10 Trascendencia	32
1.11 Horizonte temporal	32
1.12 Viabilidad de la investigación	32
1.13 Método en la investigación científica	32
1.14 Tipo de investigación	33

1.15 Hipótesis de investigación	34
1.16 Identificación de variables	35
CAPÍTULO 2 MARCO REFERENCIAL	37
2.1 Sector Textil	38
2.2 Foro de Cooperación Económica Asia Pacífico	71
2.3 Impacto global y social del sector textil	74
2.4 Objetivos de Desarrollo Sostenible	79
CAPITULO 3 MREVISIÓN DE LITERATURA	83
CAPÍTULO 4: MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	92
CAPÍTULO 5 PROPUESTA METODOLÓGICA: ANÁLISIS ENVOLVENTE DE DATOS	115
5.1 Metodología	116
5.2 Métodos paramétricos y no paramétricos	116
5.3 Eficiencia	132
5.4 Medición de la eficiencia	137
5.5 Análisis de slacks	137
5.6 Variables y datos utilizados	139
5.7 Modelo seleccionado para la investigación	143
CAPÍTULO 6: ANÁLISIS DE RESULTADOS	147
	8

6.1 Pruebas de confiabilidad	149
6.2 Resultados de los modelos DEA.	153
6.3 Análisis comparativo de los modelos	169
6.4 Análisis de slacks	177
6.5 Benchmarking	189
<i>Conclusiones</i>	194
<i>Recomendaciones</i>	198

2. ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Gráfica comparativa de exportación de mercancías de economías pertenecientes al APEC en el sector manufacturero textil en el periodo de 1989 a 2022.....	45
Figura 2: Gráfica comparativa de exportación de mercancías de economías pertenecientes al APEC en el sector manufacturero textil en el periodo de 1989 a 2022 excepto China.....	46
Figura 3: Exportaciones del sector textil realizadas por Australia en el periodo de 1989 a 2021.....	47
Figura 4: Exportaciones del sector textil realizadas por Brunéi Darussalam en el periodo de 1989 a 2022.....	48
Figura 5: Exportaciones del sector textil realizadas por Canadá en el periodo de 1989 a 2022.....	48
Figura 6: Exportaciones del sector textil realizadas por Chile en el periodo de 1989 a 2022.....	49
Figura 7: Exportaciones del sector textil realizadas por Taipéi China en el periodo de 1989 a 2022.....	50
Figura 8: Exportaciones del sector textil realizadas por Hong Kong China en el periodo de 1989 a 2022.....	50
Figura 9: Exportaciones del sector textil realizadas por Indonesia en el periodo de 1989 a 2022.....	51

Figura 10: Exportaciones del sector textil realizadas por Japón en el periodo de 1989 a 2022.	52
Figura 11: Exportaciones del sector textil realizadas por República de Corea en el periodo de 1989 a 2021.	52
Figura 12: Exportaciones del sector textil realizadas por China en el periodo de 1989 a 2022.	53
Figura 13: Exportaciones del sector textil realizadas por Malasia en el periodo de 1989 a 2022.	54
Figura 14: Exportaciones del sector textil realizadas por México en el periodo de 1989 a 2022.	54
Figura 15: Exportaciones del sector textil realizadas por Nueva Zelanda en el periodo de 1989 a 2022.	55
Figura 16: Exportaciones del sector textil realizadas por Filipinas en el periodo de 1989 a 2022.	56
Figura 17: Exportaciones del sector textil realizadas por la Federación Rusa en el periodo de 1989 a 2022.	56
Figura 18: Exportaciones del sector textil realizadas por Singapur en el periodo de 1989 a 2022.	57
Figura 19: Exportaciones del sector textil realizadas por Vietnam en el periodo de 1989 a 2022.	57

Figura 20: Exportaciones del sector textil realizadas por Tailandia en el periodo de 1989 a 2022.....	58
Figura 21: Exportaciones del sector textil realizadas por Estados Unidos de América en el periodo de 1989 a 2022.	58
Figura 22: Exportaciones del sector textil realizadas por Papúa Nueva Guinea en el periodo de 1989 a 2022.	59
Figura 23: Exportaciones del sector textil realizadas por Perú en el periodo de 1989 a 2022.	60
Figura 24: Exportaciones del sector textil realizadas por las economías integrantes del APEC en el periodo de 1989 a 2022.	61
Figura 25: Unidades productivas enfocadas en fabricación de productos textiles, con excepción en las prendas de vestir por entidad federativa para el año de 1999.	64
Figura 26: Unidades productivas enfocadas en fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir por entidad federativa en los años de 1999 y 2019.....	65
Figura 27: Diagrama sagital.....	94
Figura 28:Comparativo entre modelos <i>input</i>	171
Figura 29: Comparativo entre los modelos <i>output</i>	174
Figura 30: Comparación entre los modelos sin orientación.....	176
Figura 31: Comparativo por periodo de los modelos realizados.....	177

Figura 32: Resultados de benchmarking para los 6 modelos realizados.....190

3. ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Unidades productivas enfocadas en fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir por entidad del periodo de 1999 al 2019.	63
Tabla 2: Variables seleccionadas para la investigación acompañadas de sus indicadores y la fuente donde se obtuvo la información de los DMU's.	140
Tabla 3: Matriz de correlaciones.....	150
Tabla 4: Prueba de KMO y bartlett	152
Tabla 5: Prueba de comunalidades	153
Tabla 6: Matriz de componente	155
Tabla 7: Resultados del modelo con orientación <i>input</i> y la variable empleados integrada.	157
Tabla 8: Resultados del modelo con orientación <i>input</i> y la variable sueldos y salarios integrada.....	160
Tabla 9: Resultados del modelo con orientación <i>output</i> utilizando la variable empleados.	163
Tabla 10: Resultados del modelo con orientación <i>output</i> utilizando la variable sueldos y salarios.	166
Tabla 11: Resultados del modelo sin orientación <i>output</i> utilizando la variable empleados.	168
Tabla 12: Resultados del modelo sin orientación <i>output</i> utilizando la variable sueldos y salarios.	170
Tabla 13 : Comparativo de los modelos <i>input</i> elaborados con los resultados obtenidos del análisis.....	173

Tabla 14: Comparativo de los modelos <i>output</i> elaborados con los resultados obtenidos del análisis.....	175
Tabla 15: Comparativo de los modelos sin orientación elaborados con los resultados obtenidos del análisis.....	180
Tabla 16: Slacks del modelo con orientación <i>input</i> utilizando la variable empleados.	182
Tabla 17: Slacks del modelo con orientación <i>output</i> utilizando la variable sueldos y salarios.	184
Tabla 18: Slacks del modelo con orientación <i>output</i> utilizando la variable empleados..	186
Tabla 19: Slacks del modelo sin orientación utilizando la variable sueldos y salarios...	187
Tabla 20: Slacks del modelo sin orientación utilizando la variable empleados.	188
Tabla 21: <i>Slacks</i> del modelo sin orientación utilizando la variable sueldos y salarios.....	188

Resumen

La investigación se encuentra centrada en la problemática de la disparidad salarial que afecta al sector textil dentro de las economías conformantes en el Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico (APEC). A pesar de la importancia económica de este sector para muchas de estas naciones, se observa una marcada desigualdad en las condiciones laborales y una considerable brecha salarial que separa a las economías más desarrolladas de aquellas en vías de desarrollo. Se argumenta que esta disparidad es impulsada por una compleja interacción de factores, que incluyen algunas diferencias con significancia en los niveles de desarrollo económico, la presencia de condiciones laborales menos reguladas, la falta de inversión en la adopción de tecnologías avanzadas y programas de capacitación para la fuerza laboral, así como la ausencia de políticas efectivas de inclusión social. En este contexto, el objetivo de la investigación es identificar cuál es el grado de eficiencia del sector textil en el Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico, en el periodo de 2016 al 2020 y su relación con la remuneración salarial en dicho sector empleando el Análisis Envolvente de Datos (DEA) para llevar a cabo la medición de la eficiencia productiva del sector textil en las economías de APEC durante el período comprendido entre 2016 y 2020. Se implementan múltiples modelos DEA, cuidadosamente diseñados con diferentes orientaciones (*input*, *output* y no orientado) utilizando las variables número de empleados, sueldos y salarios y número de establecimientos como *inputs* y; exportaciones, producción y valor añadido como *outputs*. Los resultados sugieren que las economías en desarrollo son más susceptibles a la disparidad salarial, la eficiencia productiva varía significativamente entre las economías del APEC, y la remuneración salarial influye considerablemente en la eficiencia general del sector. Esto resalta la necesidad de explorar áreas de mejora para promover un crecimiento económico más justo y sostenible en la región.

Palabras clave: **Sector textil, Análisis Envolvente de Datos, Eficiencia, Remuneración salarial, APEC.**

Abstract

This research focuses on the issue of wage disparity affecting the textile sector within the Asia-Pacific Economic Cooperation (APEC) economies. Despite the economic importance of this sector for many of these nations, there is marked inequality in working conditions and a considerable wage gap separating the most developed economies from those in the developing world. It is argued that this disparity is driven by a complex interplay of factors, including significant differences in levels of economic development, less regulated working conditions, a lack of investment in the adoption of advanced technologies and workforce training programs, and the absence of effective social inclusion policies. In this context, the objective of this research is to identify the degree of efficiency of the textile sector in the Asia-Pacific Economic Cooperation forum from 2016 to 2020 and its relationship with wage compensation in said sector. This is done by using Data Envelopment Analysis (DEA) to measure the productive efficiency of the textile sector in APEC economies during the period between 2016 and 2020. Multiple DEA models, carefully designed with different orientations (including input-oriented, output-oriented, and unoriented), are implemented using the variables number of employees, wages and salaries, number of establishments as inputs and exports, production, and value added as outputs. The results suggest that developing economies are more susceptible to wage disparity, productive efficiency varies significantly across APEC economies, and wage compensation considerably influences the overall efficiency of the sector. These findings highlight the need to explore areas for improvement to promote fairer and more sustainable economic growth in the region.

Keywords: Textile sector, Data Envelopment Analysis, Efficiency, Salary compensation, APEC.

Introducción

Ningún análisis económico puede ignorar la importancia del sector textil dentro de la economía global. La industria textil es un pilar fundamental en muchas economías, especialmente en la región Asia-Pacífico. El sector textil y de la confección se encuentra como uno de los pilares económicos más fuertes a nivel mundial debido a su amplia gama de productos que son utilizados día a día en las actividades cotidianas de las personas. Para las economías que integran el Foro de Cooperación Asia Pacífico (APEC), el sector textil es crucial ya que diversas economías participantes producen una gran cantidad de manufactura en este sector.

La globalización ha transformado el sector textil en un mercado internacional, donde los países asiáticos han ganado relevancia como principales proveedores de prendas y fibras textiles debido a sus costos inferiores de producción y mano de obra por lo cual es posible apreciar que este intercambio de bienes no solo beneficia a los países más ricos, sino que también da la oportunidad a los países emergentes asiáticos de experimentar un crecimiento económico y para el desarrollo humano (Martín Martínez, 2020).

En general, APEC es una región líder en la producción y exportación de una amplia variedad de productos textiles, desde prendas de vestir hasta textiles técnicos y para el hogar.

Según la Organización Internacional del Trabajo, el sector textil en APEC representa más del 60% de las exportaciones textiles globales y emplea a más de 60 millones de trabajadores (ILO, 2023) por lo que analizar las áreas de mejora en la eficiencia de la producción y la calidad, es considerado un factor crucial para mantener la competitividad en un mercado global cada vez más exigente (APEC, 2024).

Sin embargo, analizando las economías de manera individual, tomando como base la literatura revisada y los análisis correspondientes, se puede apreciar que existe una

disparidad en la remuneración salarial derivada de las actividades que engloban este sector, brindando pocas oportunidades a los trabajadores y resultando en condiciones laborales injustas para éstos.

El análisis de eficiencia propuesto en esta investigación, es útil ya que se puede determinar si las empresas más eficientes ofrecen salarios más competitivos y mejores condiciones laborales, lo que a su vez incide en la retención de talentos y la productividad. Además, puede contribuir a abordar las desigualdades laborales y promover prácticas más justas y sostenibles en la industria textil de APEC siendo esto especialmente importante en un entorno donde los trabajadores a menudo enfrentan bajos salarios y condiciones laborales precarias, como se observa en muchos países asiáticos (Oxfam, 2017).

Un análisis de eficiencia que considere la remuneración salarial puede ayudar a promover prácticas laborales más justas y sostenibles, lo cual es esencial para mantener una reputación positiva en el mercado global y cumplir con los estándares éticos y legales cada vez más estrictos (Fair Wear Foundation, 2018).

Con base a esto, se realiza el planteamiento de las preguntas pertinentes que delimitarán esta investigación: a) ¿Cuál es el grado de eficiencia productiva del sector textil en el Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico en el periodo de 2016 al 2020 y su relación con la remuneración salarial en dicho sector?, b) ¿Cómo se relaciona la producción en la relación con la eficiencia del sector textil en el Foro De Cooperación Económica Asia-Pacífico, 2016 – 2020?, c) ¿De qué manera influyeron los sueldos y salarios en la relación con la eficiencia del sector textil en el Foro De Cooperación Económica Asia-Pacífico, 2016 – 2020? d) ¿En qué medida afectó la participación del valor agregado en la relación con la eficiencia del sector textil en el Foro De Cooperación Económica Asia-Pacífico, 2016 – 2020? e) ¿Cómo se relaciona la cantidad de empleados en la relación con la eficiencia del sector textil en el Foro De Cooperación Económica Asia-Pacífico, 2016 – 2020? f) ¿Cómo

incidió la participación de las exportaciones en la relación con la eficiencia del sector textil en el Foro De Cooperación Económica Asia-Pacífico, 2016 – 2020? Y g) ¿De qué manera influye la participación de los establecimientos en la relación con la eficiencia del sector textil en el Foro De Cooperación Económica Asia-Pacífico, 2016 – 2020?

De acuerdo con los objetivos propuestos, se presentan los siguientes: Objetivo general: a) Analizar cuál es el grado de eficiencia del sector textil en el Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico, en el periodo de 2016 al 2020 y su relación con la remuneración salarial en dicho sector. Dentro de los objetivos específicos se encuentran 6: a) Determinar cómo se relaciona la producción en la relación con la eficiencia del sector textil en el Foro De Cooperación Económica Asia-Pacífico, 2016 – 2020, b) Evaluar de qué manera influyeron los sueldos y salarios en la relación con la eficiencia del sector textil en el Foro De Cooperación Económica Asia-Pacífico, 2016 – 2020, c) Identificar en qué medida afectó la participación del valor agregado en la relación con la eficiencia del sector textil en el Foro De Cooperación Económica Asia-Pacífico, 2016 – 2020, d) Documentar cómo se relaciona la cantidad de empleados en la relación con la eficiencia del sector textil en el Foro De Cooperación Económica Asia-Pacífico, 2016 – 2020, e) Evaluar cómo incidió la participación de las exportaciones en la relación con la eficiencia del sector textil en el Foro De Cooperación Económica Asia-Pacífico, 2016 – 2020 y f) Explicar de qué manera influye la participación de los establecimientos en la relación con la eficiencia del sector textil en el Foro De Cooperación Económica Asia-Pacífico, 2016 – 2020.

Para las hipótesis planteadas, se cuenta con una hipótesis específica la cual dice que la producción, el valor añadido, las exportaciones, los sueldos y salarios, el número de empleados y la cantidad de establecimientos en el sector textil fueron los factores que intervinieron en la relación entre la eficiencia del sector textil en el Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico y la relación con la remuneración salarial, 2016 – 2020. También se plantean dos hipótesis específicas, la primera dice que el nivel de eficiencia en el sector

textil fue bajo en el Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico en el periodo de 2016 al 2020 debido a que no fueron utilizados de la forma correcta los insumos, la producción, el valor añadido, las exportaciones, los sueldos y salarios, el número de empleados y la cantidad de establecimientos en el sector. Por otro lado, la segunda hipótesis menciona que el diferencial respecto a las políticas de remuneración salarial entre las economías del Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico en el periodo de 2016 al 2020, impacta en la eficiencia del sector textil.

El desarrollo del trabajo para investigación se encuentra estructurado de la siguiente forma: En el capítulo uno se encuentran descritos los fundamentos de la investigación, en este, se describe el problema o fenómeno que se va a investigar, incluyendo preguntas generales y específicas que guían el estudio, esto incluye la justificación del problema y su relevancia y se definen las hipótesis y objetivos de la investigación.

En el capítulo posterior, correspondiente al dos, denominado marco referencial, se encuentran definidos los conceptos más importantes y el alcance de estos para el tema en cuestión tales como el sector textil, el Foro de Cooperación Económica Asia Pacífico, el impacto global y social del sector textil, la cuestión de la remuneración salarial entre otros conceptos importantes para la investigación.

Para el tercer capítulo, se define el marco teórico y conceptual de la eficiencia, además de las variables utilizadas.

En el capítulo cuatro, se encuentra la parte correspondiente a la revisión de literatura, en donde se encuentran diversos estudios que tienen alguna similitud o relación con el tema de esta investigación.

Para el capítulo cinco, se presenta la metodología utilizada para fines de esta investigación, siendo esta el Análisis Envolvente de Datos (DEA) además de las fórmulas que caracterizan este método.

Finalmente, en el capítulo seis, se tiene el análisis de resultados que se obtiene a partir del cálculo del modelo seleccionado para esta investigación.

CAPÍTULO I

FUNDAMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del problema

Según Neuman (2014), el planteamiento del problema se refiere a "la descripción clara y precisa de la situación o fenómeno que se pretende investigar, identificando las deficiencias, necesidades o brechas existentes en el conocimiento actual. Esta etapa inicial de la investigación establece la base para justificar el estudio y define las preguntas y objetivos de investigación" (p. 52).

Acorde con la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2021) al interior de los diferentes sectores existentes, el sector textil y de confección es uno de los pilares económicos en las economías del Foro de Cooperación Asia-Pacífico (APEC), el cual tiene una representación significativa del Producto Interno Bruto (PIB) a nivel mundial, por lo que este sector no solo genera millones de empleos, sino que también es crucial para el desarrollo de cadenas de suministro globales.

La industria textil ha tenido un aumento en su producción alcanzando 7,180 MDD en 2022, lo que suponiendo esto como un crecimiento del 10%, además de presentar un aumento del 11,5% en las exportaciones y un 17.8% para las importaciones, representando a partir de los datos obtenidos una reactivación clara del intercambio entre los mercados internacionales, traduciendo esto como un acrecentamiento de la actividades económicas en el sector textil que, tomando como referencia el último Informe Económico de la Moda en España, elaborado por Modaes.es, en conjunto con el Centro de Información Textil y de la Confección (Cityc), ya representa el 2,7% del PIB. (Forbes; Ep, 2023). La creciente demanda de adquisición de prendas de vestir, en su mayoría por parte de las economías en desarrollo, provocará al menos un alcance en el valor de 2.16 Billones de dólares (BDD) de las prendas de vestir y el calzado para el año de 2030, (Global Fashion Agenda & The Boston Consulting Group, 2018).

La industria textil es un sector clave para muchas economías de APEC, que incluye tanto economías desarrolladas como en desarrollo. Sin embargo, existe una disparidad considerable en los salarios pagados a los trabajadores textiles en estas economías. Por ejemplo, mientras que economías como Japón y Corea del Sur ofrecen salarios relativamente altos y condiciones laborales reguladas, economías como Vietnam y Perú aún luchan con salarios bajos y condiciones laborales precarias (Fashion Network, 2024).

Algunos factores contribuyentes son las diferencias que generan la desigualdad en el desarrollo económico entre las economías de APEC que contribuyen a la brecha salarial, por lo que las economías más avanzadas tienen la capacidad de pagar más a sus trabajadores debido a sus altos márgenes de beneficio y acceso a mercados internacionales (INEGI, 2020).

Otro factor son las condiciones laborales ya que en muchas economías en desarrollo, las condiciones laborales son menos reguladas, lo que permite a las empresas pagar menos a sus empleados. Esto se traduce en una explotación laboral que perpetúa la pobreza y limita el crecimiento económico sostenible, generando disparidades entre las economías, lo cual no permite que el crecimiento económico derivado de las ganancias percibidas por este sector se traduzca en bienestar para su población, de ahí la importancia de conocer como incide el factor empleo y sueldos y salarios dentro de la eficiencia del sector textil. (Infomercado, 2024).

La brecha salarial no solo afecta a los trabajadores individualmente, de igual forma presenta implicaciones con mayor amplitud para un desarrollo social y económico en la región afectando directamente el bienestar de la región. La inclusión social ha sido un objetivo declarado por APEC, pero la realidad muestra que muchos sectores, incluido el textil, no han visto mejoras significativas. Esto plantea un desafío para los que buscan equilibrar el

crecimiento económico con la equidad social a través de la implementación de políticas (APEC, 2022).

Por otra parte, la falta de inversión en tecnología y capacitación para las economías menos desarrolladas produce una limitante en cuestión de productividad para los trabajadores, afectando la capacidad que poseen para negociar salarios más altos. (Uddin, 2024).

Para la cámara de comercio de Lima (2024), la digitalización y la innovación son áreas donde las economías más avanzadas sobresalen, creando una brecha entre las economías en desarrollo y las economías desarrolladas ya que algunas tecnologías como la automatización de procesos y la digitalización están evolucionando en áreas como la producción y la logística del sector textil permitiendo que las empresas produzcan más rápido y de manera más eficiente además de implementar textiles inteligentes que son funcionales dentro de la industria y otorgando valor agregado a los productos, situación que presentan las economías más desarrolladas mientras que las economías menos desarrolladas continúan con la producción tradicional como su principal enfoque.

Otros factores que aportan a la innovación son la personalización masiva de los productos ya que esto permite a los consumidores diseñar y personalizar sus propios productos y la sostenibilidad que está impulsada por la tecnología reduciendo el desperdicio y mejorando la eficiencia en recursos.

Factores como el marketing digital, el comercio electrónico, la inteligencia artificial y el análisis de datos, son fuentes que permiten investigar las tendencias más actuales y los gustos de sus consumidores, dejando que las economías que los utilizan más les brinden significativos resultados en productividad, calidad de los productos, sostenibilidad y respuesta rápida a la demanda del mercado creando una desventaja entre las economías que participan en este sector y que no utilizan estas herramientas. (Cámara de Comercio de Lima, 2024).

En este contexto, el trabajo presente pretende presentar el análisis del grado de eficiencia del sector textil en las economías del APEC y las variables que inciden en esta, con un enfoque particular en las mejores prácticas y su relación con la remuneración salarial (Joshi & Singh, 2020). Además se busca identificar los factores relacionados a la contribución de la eficiencia del sector, así como las disparidades existentes entre las diferentes economías (Kao & Liu, 2019).

Este análisis permitirá no solo evaluar el desempeño actual de la industria textil en la región, sino también proporcionar información valiosa que promueva un crecimiento económico más equitativo y sostenible (Li et al., 2021). Al examinar la interacción entre la eficiencia, las condiciones laborales y los niveles salariales, este estudio aspira a contribuir al debate sobre cómo equilibrar la competitividad económica con el bienestar social en un sector crucial para las economías del APEC (Zhang & Wang, 2022).

1.2 Preguntas de investigación

Según Babbie (2019), las preguntas de investigación se refieren a "interrogantes que guían la indagación y orientan el proceso de investigación. Estas preguntas establecen los límites del estudio y ayudan a enfocar el análisis de datos y la recolección, buscando obtener respuestas y generar conocimiento en relación con el problema planteado" (p. 43).

1.2.1 Pregunta general

¿Cuál es el grado de eficiencia productiva del sector textil en el Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico en el periodo de 2016 al 2020 y su relación con la remuneración salarial en dicho sector?

1.2.2 Preguntas específicas

Pregunta específica 1: ¿Cómo se relaciona la producción en la relación con la eficiencia del sector textil en el Foro De Cooperación Económica Asia-Pacífico, 2016 – 2020?

Pregunta específica 2: ¿De qué manera influyeron los sueldos y salarios en la relación con la eficiencia del sector textil en el Foro De Cooperación Económica Asia-Pacífico, 2016 – 2020?

Pregunta específica 3: ¿En qué medida afectó la participación del valor agregado en la relación con la eficiencia del sector textil en el Foro De Cooperación Económica Asia-Pacífico, 2016 – 2020?

Pregunta específica 4: ¿Cómo se relaciona la cantidad de empleados en la relación con la eficiencia del sector textil en el Foro De Cooperación Económica Asia-Pacífico, 2016 – 2020?

Pregunta específica 5: ¿Cómo incidió la participación de las exportaciones en la relación con la eficiencia del sector textil en el Foro De Cooperación Económica Asia-Pacífico, 2016 – 2020?

Pregunta específica 6: ¿De qué manera influye la participación de los establecimientos en la relación con la eficiencia del sector textil en el Foro De Cooperación Económica Asia-Pacífico, 2016 – 2020?

1.3 Objetivos de investigación

Según Creswell (2014), los objetivos de investigación se refieren a "las metas o propósitos específicos que se establecen para guiar el estudio. Estos objetivos indican lo que se pretende lograr con la investigación, ya sea responder a preguntas de investigación, probar hipótesis o explorar fenómenos" (p. 74).

1.3.1 Objetivo general

Analizar cuál es el grado de eficiencia del sector textil en el Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico, en el periodo de 2016 al 2020 y su relación con la remuneración salarial en dicho sector.

1.3.2 Objetivos específicos

Objetivo específico 1: Determinar cómo se relaciona la producción en la relación con la eficiencia del sector textil en el Foro De Cooperación Económica Asia-Pacífico, 2016 – 2020.

Objetivo específico 2: Evaluar de qué manera influyeron los sueldos y salarios en la relación con la eficiencia del sector textil en el Foro De Cooperación Económica Asia-Pacífico, 2016 – 2020.

Objetivo específico 3: Identificar en qué medida afectó la participación del valor agregado en la relación con la eficiencia del sector textil en el Foro De Cooperación Económica Asia-Pacífico, 2016 – 2020.

Objetivo específico 4: Documentar cómo se relaciona la cantidad de empleados en la relación con la eficiencia del sector textil en el Foro De Cooperación Económica Asia-Pacífico, 2016 – 2020.

Objetivo específico 5: Evaluar cómo incidió la participación de las exportaciones en la relación con la eficiencia del sector textil en el Foro De Cooperación Económica Asia-Pacífico, 2016 – 2020.

Objetivo específico 6: Explicar de qué manera influye la participación de los establecimientos en la relación con la eficiencia del sector textil en el Foro De Cooperación Económica Asia-Pacífico, 2016 – 2020.

1.4 Justificación

Con base a la definición de Hernández *et al.* (2014), la justificación en un estudio de investigación es referido a "la fundamentación lógica y sólida que se presenta para argumentar la relevancia, necesidad y pertinencia de realizar el estudio. Se busca exponer las razones por las cuales se considera importante abordar el problema de investigación, así como las posibles contribuciones que se espera obtener con los resultados" (p. 70).

1.5 Conveniencia

Esta investigación es conveniente a realizarse debido a su relevancia económica y social. Este estudio permitirá identificar las mejores prácticas en la industria y comprender cómo estas se relacionan con la productividad y los salarios (Lam *et al.*, 2022).

Así mismo, el análisis de eficiencia mediante el modelo DEA proporcionará información valiosa sobre las disparidades entre las economías del APEC, lo que puede ayudar a formular políticas más efectivas para el desarrollo del sector (Chen & Yu, 2021).

La investigación también contribuirá al debate actual sobre la sostenibilidad en la industria textil, abordando cómo la eficiencia puede alinearse con prácticas laborales justas y desarrollo económico equitativo (Khattak *et al.*, 2023). Por último, los resultados obtenidos a partir de esta investigación pueden ser funcionales para las empresas del sector, los responsables de políticas y los investigadores interesados en mejorar la competitividad y el bienestar laboral en la industria textil de la región APEC (Wang & Zhang, 2020).

1.6 Relevancia social

La investigación se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), haciendo un énfasis especial en el objetivo número 8, el cual promueve el incremento económico

inclusivo y el trabajo decente para todos (OIT, 2023). Abordar las brechas salariales se considera fundamental para lograr un desarrollo sostenible y equitativo.

1.7 Implicaciones prácticas

Gracias a esta investigación, se podrá identificar cuál es el grado de eficiencia del sector textil en el Foro De Cooperación Económica Asia-Pacífico , 2016 – 2020 y su relación con la remuneración salarial.

1.8 Valor teórico

La información obtenida en este documento, las conclusiones, resultados y obtención de nueva documentación permitirán que a través de este se obtengan nuevas deducciones, además de un análisis de la eficiencia del sector textil en el Foro De Cooperación Económica Asia-Pacífico, 2016 – 2020.

Esta investigación puede ser aplicada para fines de investigación, documentación y se puede utilizar en cualquier búsqueda de información referente a la Eficiencia en el sector textil. Esta investigación establece una serie de variables independientes y demuestra su correlación con la variable dependiente, las cuales muestran el porqué de su relevancia y sus efectos.

1.9 Utilidad metodológica

La utilidad de esta investigación es encontrar cuál es la relación entre la eficiencia del sector textil en el Foro De Cooperación Económica Asia-Pacífico y su relación con la remuneración salarial, 2016 – 2020.

1.10 Trascendencia

El objeto de realizar esta investigación es muy importante debido a que a través de este es posible evaluar y analizar más a fondo las áreas de oportunidad que existen actualmente y buscar la manera de proponer soluciones a situaciones que se derivan del tema en cuestión.

1.11 Horizonte temporal

Economías integrantes del APEC, periodo de enero de 2016 a diciembre 2020.

1.12 Viabilidad de la investigación

Hay viabilidad para esta investigación debido a que se cuenta con muchas fuentes de información que permiten obtener y generar información, conclusiones, gráficos, comparativos, tablas y todas las fuentes necesarias para hacer ejercicios de análisis y conclusiones requeridos para el objeto de esta investigación.

1.13 Método en la investigación científica

El método se refiere a la estrategia o enfoque específico utilizado para elaborar una investigación u obtener un objetivo particular dentro de un estudio. Es el camino específico que se sigue para recopilar datos, realizar análisis y obtener resultados, según Creswell (2014), el método se define como "el proceso sistemático de recolección, análisis e interpretación de datos necesarios para abordar un problema de investigación" (p. 27).

Se utilizó el método hipotético-deductivo para realizar esta investigación ya que a partir de este se realizan afirmaciones y se llega a conclusiones.

1.14 Tipo de investigación

1.14.1 Descriptiva

Sampieri et al., (2014), explica que una investigación descriptiva debe buscar características y propiedades de los fenómenos que sean sometidos a un razonamiento ya que gracias a esto se puede observar con mayor exactitud las dimensiones del fenómeno estudiado. Esta investigación es descriptiva debido a que, a través del análisis y observación de las variables, y los modelos generados, se buscan las propiedades y características de la relación entre la eficiencia y la remuneración salarial dentro del periodo de 2016 a 2020.

1.14.2 Exploratoria

La investigación presente se denomina también exploratoria ya que se busca generar conclusiones para conocer un tema nuevo, que no está investigado o es poco conocido. Con este tipo de investigación se puede familiarizar con el concepto de eficiencia en las economías APEC, dentro del sector textil y obtener más información referente al tema del cual se podrá investigar, identificar y generar nuevo contenido referente a este.

1.14.3 Correlacional

Para Sampieri et al., (2014), una investigación correlacional es la que busca conocer la relación que existe entre dos o más variables dentro del contexto de la investigación; a través de la investigación correlacional, se puede identificar si existe o no una correlación entre las variables tanto dependientes como independientes para poder determinar los efectos que causan estas sobre la variable “Y”; si se mueven de manera positiva, negativa o no existe correlación y se hace a través de datos estadísticos e implementando el método científico.

1.14.4 Explicativa

Esta investigación es explicativa debido a que, a través del estudio, análisis, recopilación de información y generación de conclusiones entre otras etapas, busca explicar los efectos que están relacionados con la variable dependiente “Y” y como está relacionada con las variables independientes “X” tomadas para esta investigación. A través de este tipo de investigación se puede proporcionar un mayor entendimiento del fenómeno que se está estudiando.

1.15 Hipótesis de investigación

"Una hipótesis es una afirmación o suposición provisional que se formula como explicación tentativa de un fenómeno o problema de investigación, y que se somete a prueba empírica para determinar su validez" (American Psychological Association, 2020, p. 165).

1.15.1. Hipótesis general

La producción, el valor añadido, las exportaciones, los sueldos y salarios, el número de empleados y la cantidad de establecimientos en el sector textil fueron los factores que intervinieron en la relación entre la eficiencia del sector textil en el Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico y la relación con la remuneración salarial, 2016 – 2020.

1.15.2. Hipótesis específicas

Hipótesis específica 1: El nivel de eficiencia en el sector textil fue bajo en el Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico en el periodo de 2016 al 2020 debido a que no se utilizaron de una manera adecuada los insumos, la producción, el valor añadido, las

exportaciones, los sueldos y salarios, el número de empleados y la cantidad de establecimientos en el sector.

Hipótesis específica 2: El diferencial respecto a las políticas de remuneración salarial entre las economías del Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico en el periodo de 2016 al 2020, impacta en la eficiencia del sector textil.

1.16 Identificación de variables

1.16.1 Variables dependientes

$Y = f(X_1, X_2, X_3, \dots, X_n)$ $Y =$ Eficiencia

1.16.2 Variables independientes

Inputs:

$X_1 =$ Empleados en el sector textil

$X_2 =$ Sueldos y salarios en el sector textil

$X_3 =$ Cantidad de establecimientos en el sector textil

Outputs:

$X_4 =$ Producción en el sector textil

$X_5 =$ Exportaciones en el sector textil

$X_6 =$ Valor añadido en el sector textil

1.18 Operacionalización

"La operacionalización se refiere al proceso de definir y describir claramente las variables o conceptos abstractos en términos medibles y observables, de manera que puedan ser cuantificados y analizados en una investigación. Implica establecer indicadores o medidas específicas que representen adecuadamente los conceptos teóricos para su posterior recolección y análisis de datos" (American Psychological Association, 2020, p. 166).

1.19 Instrumentos

1.19.1 Instrumentos cualitativos

Medios de lectura que permitan recopilar información acerca de antecedentes en los efectos tanto electrónicos como impresos.

1.19.2 Instrumentos cuantitativos

Series de tiempo recopilados de las distintas fuentes de información electrónica.

CAPÍTULO 2

MARCO REFERENCIAL

Hernández et al., (2014), define el marco referencial como un compendio escrito de artículos, libros y otros documentos que describen el estado actual y pasado del conocimiento sobre el problema de estudio.

2.1 Sector Textil

El término Industria textil, descrito por el libro “Capítulo 89 Industria de productos textiles”, del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), escrito en el año 2012, (del latín *texere*, tejer), se enfocaba inicialmente en el tejido de telas a partir de fibras, sin embargo el término abarca una amplia gama de procesos actualmente, como el tufing o anudado de alfombras, el enfurtido, y el tejido de punto, etc. [1]

Inicialmente, (Ivester, 2012) se utilizaban plantas, el pelo de la fauna existente para crear fibras, las cuales se utilizaban para hacer prendas de vestir entre otros productos. Fue en China, donde se comienza con productos a base de seda, entre el periodo de 2600 a. C. y durante el siglo XVIII d. C. fue cuando aparecieron las primeras fibras sintéticas.

En el año de 1400 d.C. aparece el primer instrumento para la hilatura; el huso, en el cual se enredaban las fibras a través de la rueca que giraba, y a finales del siglo XVII aparece la máquina para hilar.

Posterior a eso, aparecen varios descubrimientos que permitieron que la producción artesanal de los tejidos se convirtiera en un proceso industrial dentro de las fábricas, Inicialmente con la creación de hilos; aparece, la mula de hilar, creada por Samuel Crompton en la que se permitía hilar las fibras textiles en un hilo a través de un proceso intermitente que permitía rentabilidad rapidez además de una gran facilidad de producción.

[1]: Incluye también el hilado a partir de fibras sintéticas o naturales y el acabado y la tinción de tejidos.

También surgió el marco giratorio de Richard Alwright en el año de 1769, el cual era una mejora a la invención de Crompton creando hilos para crear hilos más fuertes. (Ivester, 2012).

Dentro de la fabricación de telas a partir de los hilos también se vieron diferentes actualizaciones. El telar mecanizado surgió como el instrumento principal en materia de tejido y en 1733, John Kay inventa la lanzadera voladora que permitía al operador tejer de una manera automática, enviando la lanzadera (dispositivo que sujeta el hilo que va tejiendo) de un lado a otro. En 1788, se desarrolla el telar a vapor por Edmund Cartwright y junto a James Watt surge la primera fábrica textil impulsada por vapor en Inglaterra. En 1801, surgió la primera tarjeta perforada, que permitía generar patrones de tejido en los telares de manera automática, este invento fue creado por Joseph Marie Jacquard (Ivester, 2012) y revolucionando la industria del tejido.

Realizando un enfoque en el aspecto de teñido, inicialmente se teñía de manera natural, con ingredientes pertenecientes a la flora y la fauna, hasta el desarrollo de sistemas de teñido más elaborados, pero esto no era todo, también se le dieron acabados a los tejidos, para producir diversos efectos. Actualmente, se sigue buscando dar efectos como brillo, suavidad, efectos arrugados, retención de arrugas, resistencia a las llamas, acabados antibacteriales, resistencia al agua, entre muchos otros acabados que actualmente existen.

El sector textil, según la *Guía de Exportación del Sector Textil*, elaborada por la Comisión Federal de Competencia Económica (COFOCE, 2006, pág. 1, párr. 3) menciona que “ha sido uno de los más regulados desde sus inicios, debido sobre todo a que representa una rama de tipo industrial que proporciona un gran número de empleos y consecuentemente deriva en un alto impacto social en su entorno. Debido a que en general tiene pocas barreras de entrada, este tipo de industria es fácilmente asequible para economías en desarrollo.

El sector textil se encuentra dividido en sectores, el Sistema Armonizado de Designación y Codificación de Mercancías (SA) según el Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI, 2021), sirve como base para la recopilación de estadísticas sobre comercio internacional, identificación del tipo de producto y aplicación de aranceles aduanales. Además es utilizado por más de 200 economías y Uniones Aduaneras, suponiendo más del 98% de las transacciones internacionales.

El sector textil está clasificado dentro de la sección 11, en los capítulos 50 al 63, expuestos como materias textiles y sus manufacturas, incluyendo los siguientes sectores: seda, lana, hilados y tejidos de crin, pelo fino u ordinario; hilados de papel y tejidos de hilados de papel, algodón y demás fibras textiles vegetales; fibras sintéticas o artificiales discontinuas, filamentos sintéticos o artificiales fieltro y telas sin tejer, guata; cordeles, hilados, cuerdas, etc., alfombras y demás revestimientos del suelo de materiales textiles, superficies textiles con pelo insertado; tejidos especiales; encajes; tapicería; guata, fieltro y telas sin tejer; hilados, cordeles, cuerdas, etc., tejidos especiales; alfombras y demás revestimientos del suelo de materiales textiles, surtidos, prendería, prendas y complementos de vestir, superficies textiles con pelo insertado; encajes; tapicería; etc., tejidos imp., recubiertos, revestidos o estratificados, etc., prendas y complementos de vestir, tejidos de punto, con tejido de punto, excepto los de punto y los demás artículos textiles confeccionados, etc.

A nivel global, el sector textil se puede distribuir de manera geográfica clasificado en Europa, Asia-Pacífico, América del Norte y el resto del mundo. Asia-Pacífico emergió como la región líder, capturando aproximadamente el 52,6% de la participación de mercado en 2022. Asia-Pacífico, especialmente economías como China, India, Bangladesh y Vietnam, cuenta con una sólida infraestructura de fabricación. Estas economías se han convertido en potencias manufactureras, ofreciendo procesos de producción rentables, mano de obra calificada y políticas comerciales favorables. La región se beneficia de una fuerza laboral numerosa y

calificada, que respalda los procesos intensivos para la mano de obra en la producción textil y esto ha permitido una producción en masa eficiente, manteniendo los costos competitivos.

Dentro de la región Asia-Pacífico, hay economías que resaltan por su capacidad de producción como es China, siendo este el líder dentro del sector textil, representando el 31.7% de las exportaciones mundiales en textiles y en ropa fabricada (*Grand View Research*, 2023) y posterior a China se tiene a la India, quien produce el 6% de la producción textil global (*Textile Market Size*, 2024).

Dentro del sector textil, también se encuentran liderando la lista de economías con más producción y exportaciones a Bangladesh y Vietnam ya que se han posicionado como importantes centros de exportación y producción dentro del sector textil y de la confección.

Otras economías que se encuentran resaltando en el este sector de la manufactura textil son Indonesia, Malasia, Tailandia y Singapur.

Asia-Pacífico ha desarrollado cadenas de suministro que permiten el abastecimiento sin problemas de materias primas, fabricación y distribución. La proximidad a los principales proveedores y puertos facilita el movimiento eficiente de mercancías. La capacidad de producir de la región y los precios competitivos la han convertido en un centro de exportación global de textiles. Esta región suministra una parte importante de textiles a los mercados de todo el mundo, estableciéndose como fundamental en el comercio internacional (*Asia-Pacific Textile Market Trends*, 2018).

Con el gasto de los consumidores y la demanda que este sector genera, Asia-Pacífico también se ha posicionado como un enorme mercado de consumo de productos textiles respaldando más el crecimiento de la industria e impulsando tanto el consumo interno como la capacidad de exportación.

Para el mercado que se encuentre en América del norte, Estados Unidos tiene el papel principal dentro de la industria ya que esa economía es la principal importadora de bienes producidos del sector textil y prendas confeccionadas a nivel global.

Estados Unidos también es exportador y productor de una materia prima muy importante para el sector textil; el algodón una fibra que contribuye al suministro global de materia prima textil (Grand View Research, 2023). Durante el periodo de 2024 a 2029, se proyecta que será la zona con un crecimiento mayor en el sector textil ya que se impulsará por varios factores clave como el incremento en el lanzamiento de productos que estimulan la demanda y la innovación especialmente en el sector deportivo y de moda (Graziola, 2024). Otro factor a considerar es el aumento de la manufactura industrial ya que el crecimiento del sector continúa ampliándose.

También se toma en cuenta la creciente conciencia sobre la sostenibilidad, lo que está derivando en un aumento en la producción local y la fabricación de textiles ecológicos.

Para la industria textil en el sector de Europa, la Unión Europea (UE) es representante de más de una quinta parte de la industria textil mundial. Los principales productores dentro de la UE se concentran en Alemania, España, Francia, Italia y Portugal (European Commission, 2024). Estos países han desarrollado una reputación por su alta calidad y diseño innovador en el sector textil.

Italia, en particular, se destaca en la producción de textiles de alta gama como un líder, con más del 40% de la producción de prendas de vestir de la UE concentrada en este país (European Commission, 2024). La industria textil italiana se caracteriza por su enfoque en la creatividad y la artesanía, mientras busca un equilibrio con la modernización y los avances tecnológicos. Con alrededor de 45,000 empresas textiles y de moda, Italia es también el segundo mayor productor de maquinaria para acabados textiles, con una cuota de mercado mundial de aproximadamente el 17% (Expert Market Research, 2024).

El Reino Unido, aunque ya no forma parte de la UE, sigue siendo uno de los principales clientes de textiles de la Unión Europea. El sector textil británico genera alrededor de 5.8 mil millones de libras esterlinas en materiales, incluyendo productos de alta demanda como el cachemir, la lana peinada, los tweeds de lujo y los distintivos tartanes. En 2020, el país contaba con 4,200 empresas dedicadas a la fabricación de textiles (Expert Market Research, 2024).

La región europea en su conjunto se enfoca cada vez más en la innovación y la sostenibilidad. Existe una fuerte demanda de fibras naturales y productos sostenibles, impulsada por la creciente conciencia ambiental de los consumidores. La industria textil europea está a la vanguardia en la producción de textiles técnicos e industriales, como los no tejidos utilizados en filtros industriales, productos de higiene y materiales para los sectores médico y automotriz (European Commission, 2024).

En cuanto a los mercados considerados en el resto del mundo, América Latina y Oriente Medio están ganando importancia como actores clave en la industria textil global.

En América Latina, el mercado textil alcanzó un valor de 91.93 mil MDD en 2023 y se proyecta un crecimiento a una tasa compuesta anual del 3.5% entre 2024 y 2032, llegando a casi 124.68 mil MDD para 2032 (Expert Market Research, 2024). Este crecimiento se atribuye a factores como la rápida urbanización, el crecimiento económico saludable en la región y el crecimiento progresivo de la demanda de textiles en aplicaciones como la indumentaria y el mobiliario doméstico.

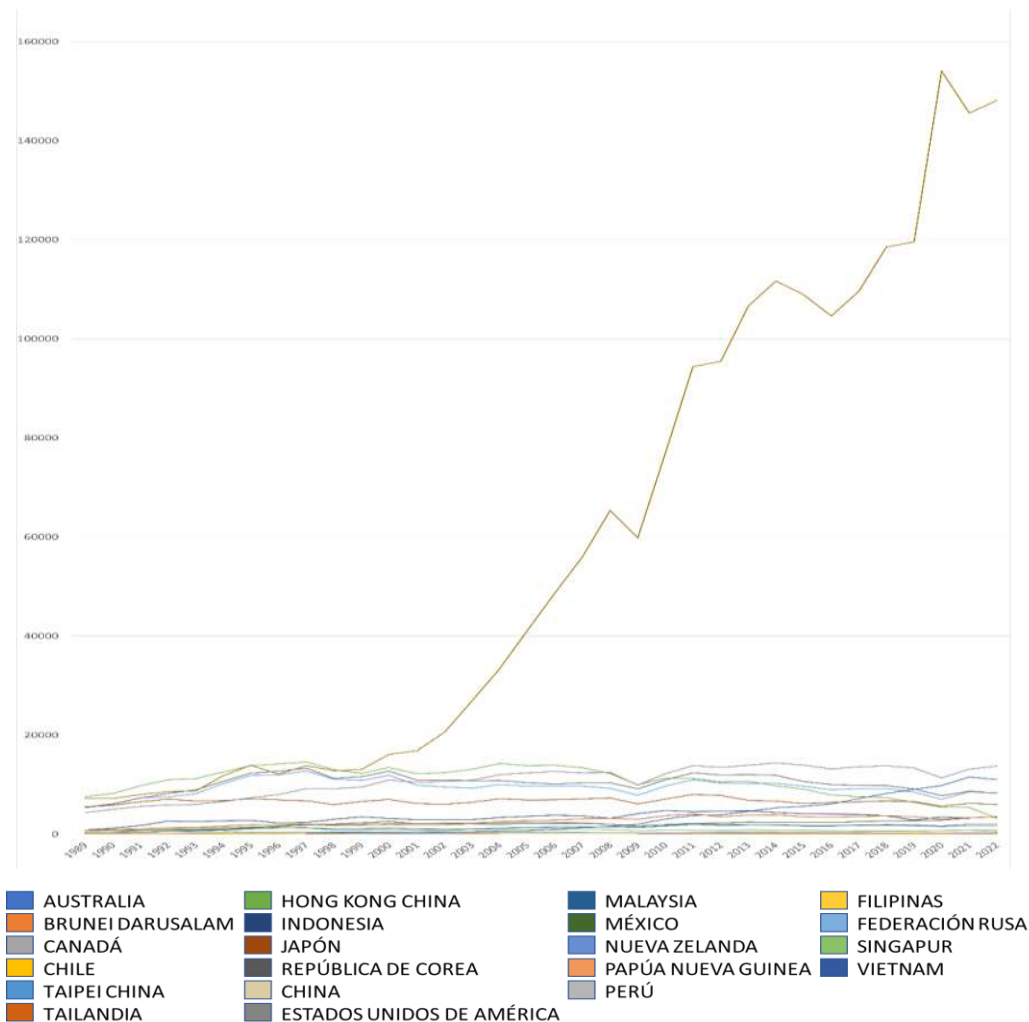
Estos mercados emergentes están siendo impulsados por políticas económicas favorables y una creciente infraestructura de fabricación. Por ejemplo, en América Latina, países como Brasil son reconocidos por sus fibras artificiales y naturales, mientras que Perú es conocido por su abundancia de materias primas textiles como el pelo de camello y la llama (Expert Market Research, 2024).

En este trabajo, se analizan las economías participantes en el APEC que se encuentran dentro de la región Asia-Pacífico, por lo que se describen a continuación las exportaciones individuales por cada una de las economías que integran el Foro.

Inicialmente a nivel mundial el sector textil exportaba en el año de 1990 la cantidad de noventa y cinco mil novecientos cincuenta MDD de manera anual, para el año de 2021, se registraron más de trescientos cincuenta y cuatro mil doscientos setenta MDD en productos originarios del sector textil lo que muestra que ha tenido un crecimiento del 270% a través de los años, esto con base a la información obtenida de la Base de Datos de la Organización de Comercio Mundial (OMC, 2022).

A continuación, es posible apreciar a partir del grafico presentado el comportamiento de las exportaciones por cada una de las economías expresadas en MDD estadounidenses (USD) por año en el periodo de 1989 al periodo más actual correspondiente al 2022.

Figura 1: Gráfica comparativa de exportación de mercancías de economías pertenecientes al APEC en el sector manufacturero textil en el periodo de 1989 a 2022.

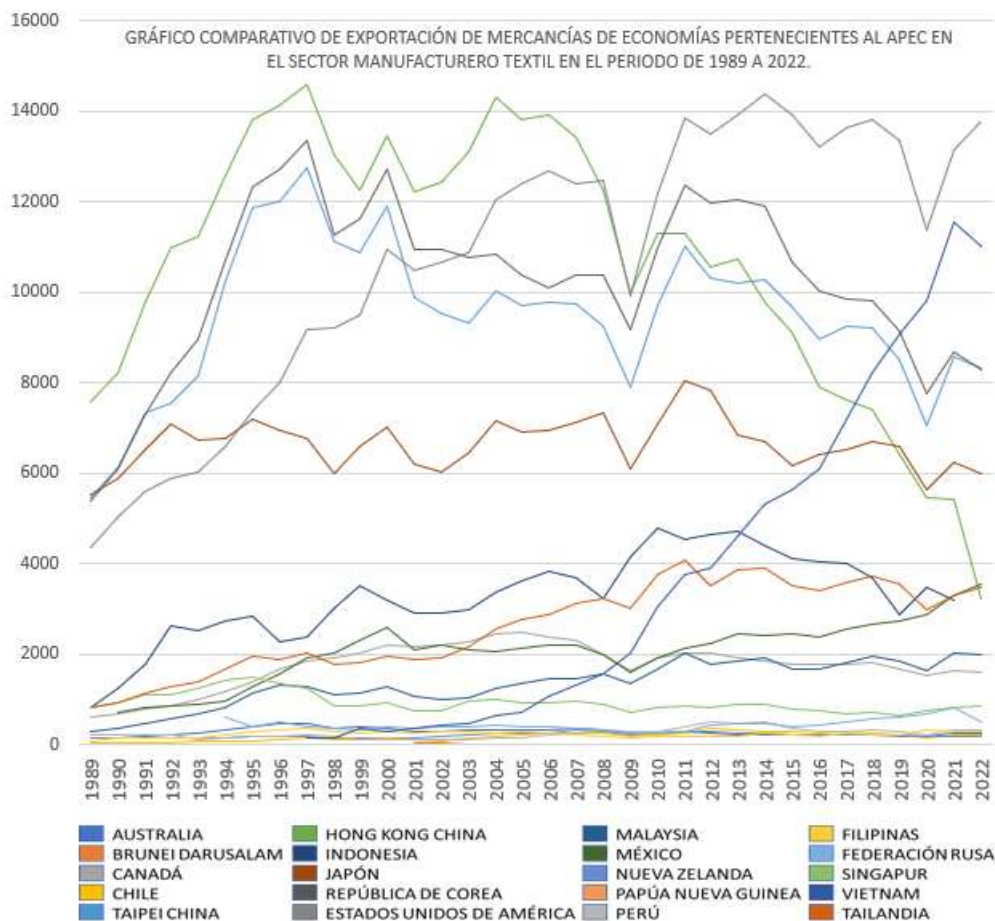


Fuente: Elaboración propia con base a los datos obtenidos de la base de datos de la OMC (2023).

De igual manera, se presenta a continuación un gráfico donde se pueden apreciar las exportaciones del sector textil para las economías de APEC excluyendo a China, debido a

que por la cantidad de exportaciones que produce, no permite que sea visible el comportamiento de algunas economías que exportan en menores cantidades.

Figura 2: Gráfica comparativa de exportación de mercancías de economías pertenecientes al APEC en el sector manufacturero textil en el periodo de 1989 a 2022 excepto China.

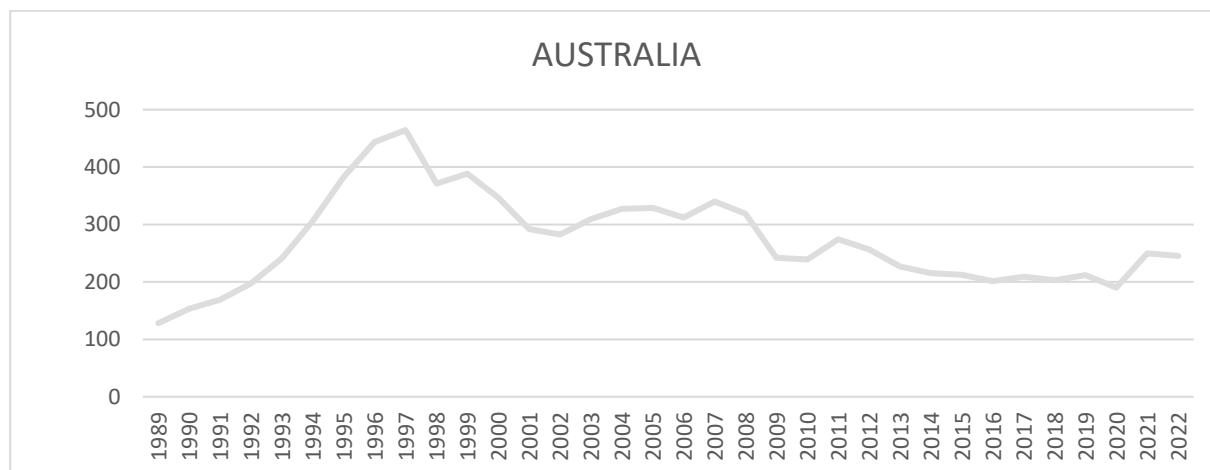


Fuente: Elaboración propia con base a los datos obtenidos de la base de datos de la OMC (2023).

Con base al gráfico anterior, se puede apreciar en las siguientes figuras, el desglose individual de cada una de las economías integradas en el APEC en el mismo periodo; 1989 a 2022.

Tomando como referencia las exportaciones del sector textil australiano del periodo de 1989 a 2022, utilizando datos actualizados desde 1989 hasta 2021 dentro de la base de datos, se aprecia que desde el inicio del periodo se han tenido aumentos observando un pico máximo entre 1997 y 1999, posterior a eso se aprecia una disminución en las exportaciones textiles. En 1989, se exportaban 128 millones de USD anualmente. En su periodo más actualizado, se exportaron 245 millones de USD teniendo como resultado, un 91% de aumento en el flujo de sus exportaciones dentro del periodo analizado.

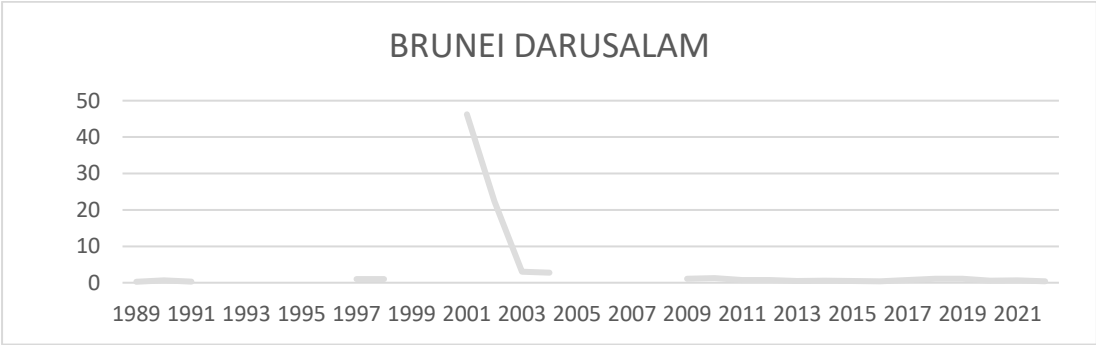
Figura 3: Exportaciones del sector textil realizadas por Australia en el periodo de 1989 a 2021.



Fuente: Elaboración propia con base a los datos obtenidos de la base de datos de la OMC (2023).

Analizando el sector textil de Brunéi Darussalam, se puede observar que en el año de 1989 se exportaban 0.261 millones de USD, posterior a eso analizando en periodo de 2022, se pudo observar un crecimiento del 42% teniendo 0.373 millones de USD en exportaciones.

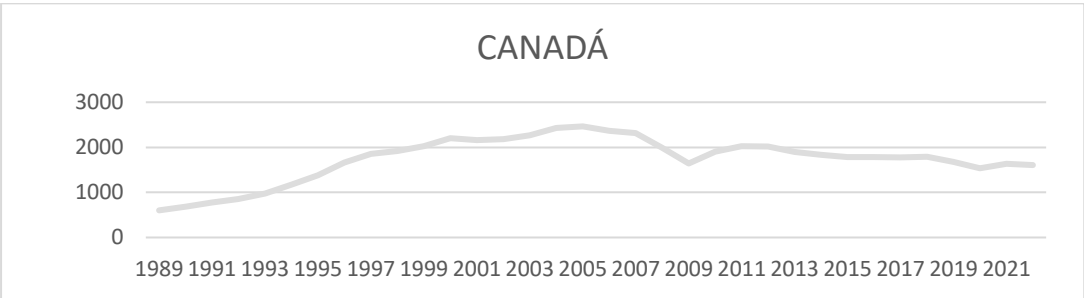
Figura 4: Exportaciones del sector textil realizadas por Brunéi Darussalam en el periodo de 1989 a 2022.



Fuente: Elaboración propia con base a los datos obtenidos de la base de datos de la OMC (2023).

Para la economía canadiense, al comienzo del periodo, se exportaban 602 millones de USD en manufacturas textiles del país, para el año 2022, se tuvo un aumento del 166% con 1604 millones USD en exportación de manufactura textil.

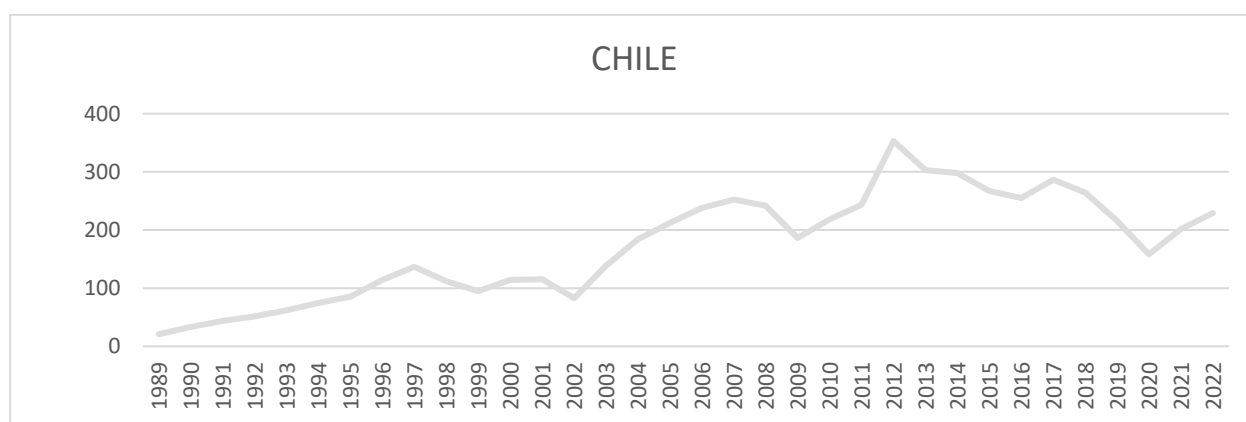
Figura 5: Exportaciones del sector textil realizadas por Canadá en el periodo de 1989 a 2022.



Fuente: Elaboración propia con base a los datos obtenidos de la base de datos de la OMC (2023).

Dentro de las exportaciones de manufactura en el sector textil, en la economía chilena se aprecia un aumento del 997.58%, iniciando en 1989 con exportaciones de 20.874 millones de USD y teniendo en el año de 2022, 229.15 millones de USD en exportaciones del sector manufacturero textil.

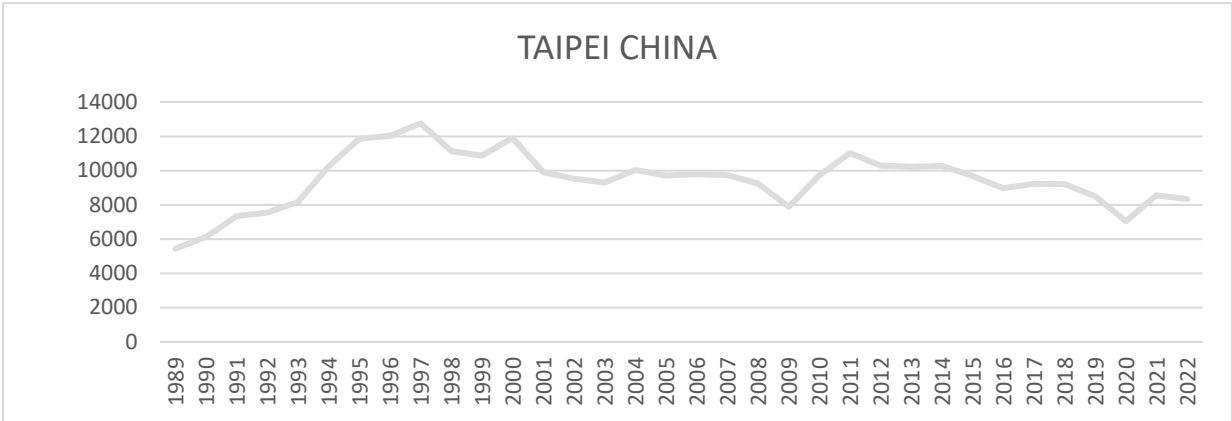
Figura 6: Exportaciones del sector textil realizadas por Chile en el periodo de 1989 a 2022.



Fuente: Elaboración propia con base a los datos obtenidos de la base de datos de la OMC (2023).

Para la economía Taipéi China, se tuvo en el año 1989 exportaciones por un valor de 5441.6 y en el año 2022, por 8328.6 de USD por lo que se aprecia un aumento porcentual a través del tiempo del 53.05%.

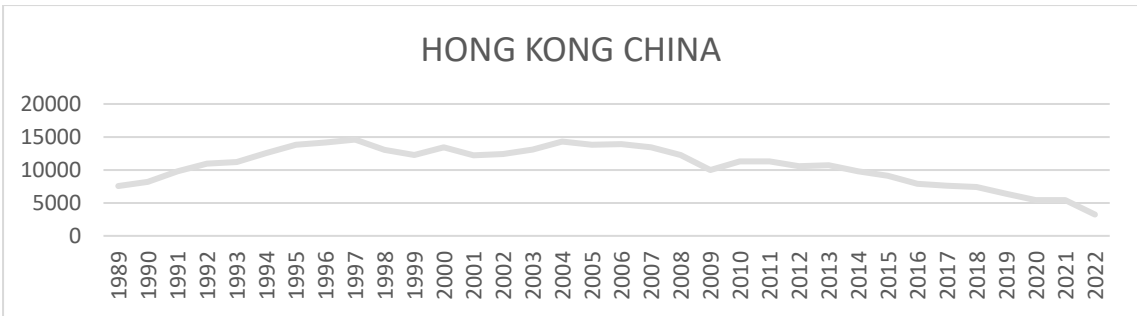
Figura 7: Exportaciones del sector textil realizadas por Taipéi China en el periodo de 1989 a 2022.



Fuente: Elaboración propia con base a los datos obtenidos de la base de datos de la OMC (2023).

Por parte de la economía de Hong Kong, China, se tuvo una disminución porcentual del 57.28% en exportaciones del sector textil manufacturero, teniendo como dato inicial, el año de 1989 con 7573.7 exportaciones en millones de USD y en el último año analizado de 3235.34 millones de USD, mostrando que se exportó menos productos del sector textil.

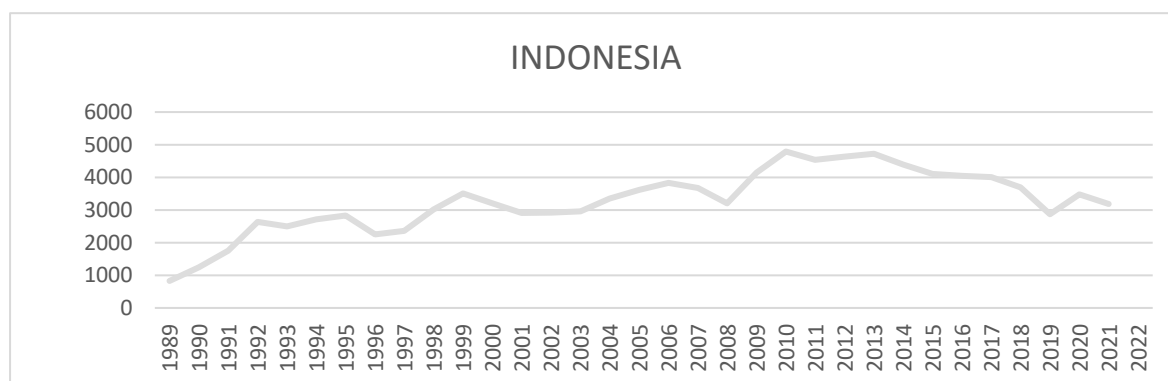
Figura 8: Exportaciones del sector textil realizadas por Hong Kong China en el periodo de 1989 a 2022.



Fuente: Elaboración propia con base a los datos obtenidos de la base de datos de la OMC (2023).

Para Indonesia, economía participante en el APEC, se registró un aumento en las exportaciones del 284.78 por ciento teniendo en el año 1989 la cantidad de 828 millones de USD en exportaciones del sector textil y mostrando un comportamiento creciente de 3186 registrados en 2021.

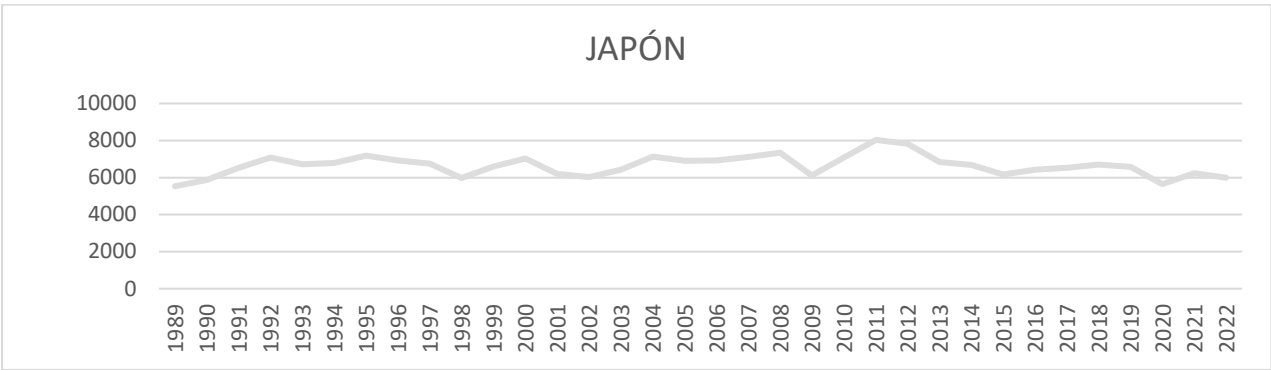
Figura 9: Exportaciones del sector textil realizadas por Indonesia en el periodo de 1989 a 2022.



Fuente: Elaboración propia con base a los datos obtenidos de la base de datos de la OMC (2023).

Analizando la economía de Japón, durante el año 1989, se registraron 5534 millones de USD en exportaciones del sector textil y comparándolo con el año 2022, se registraron 5998 millones de USD en exportaciones textiles por lo cual se calculó un aumento porcentual del 8.38%.

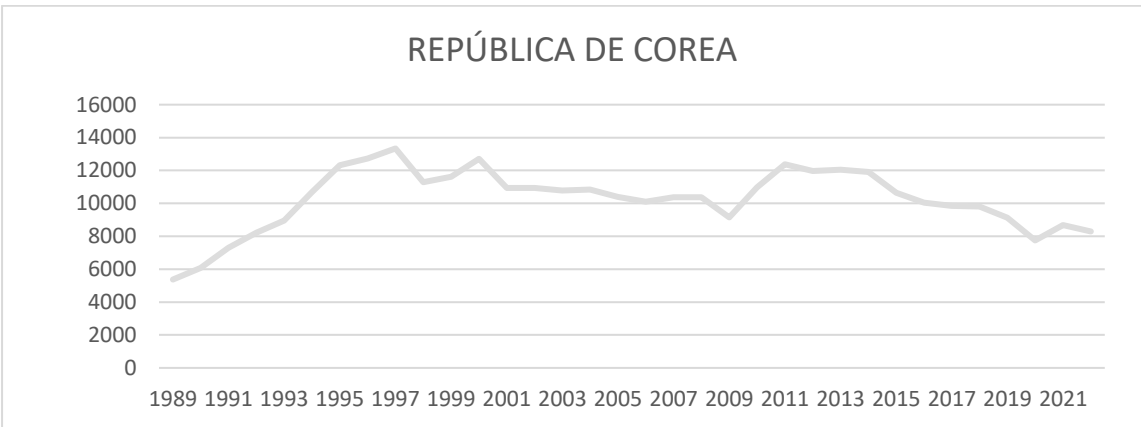
Figura 10: Exportaciones del sector textil realizadas por Japón en el periodo de 1989 a 2022.



Fuente: Elaboración propia con base a los datos obtenidos de la base de datos de la OMC (2023).

Por parte de República de Corea, se obtuvieron exportaciones del sector textil por 5371.2 en el año de 1989, posterior a eso, se registraron en el año de 2022, exportaciones por un valor de 8299 millones de USD por lo que se obtuvo un crecimiento del 54.51 por ciento

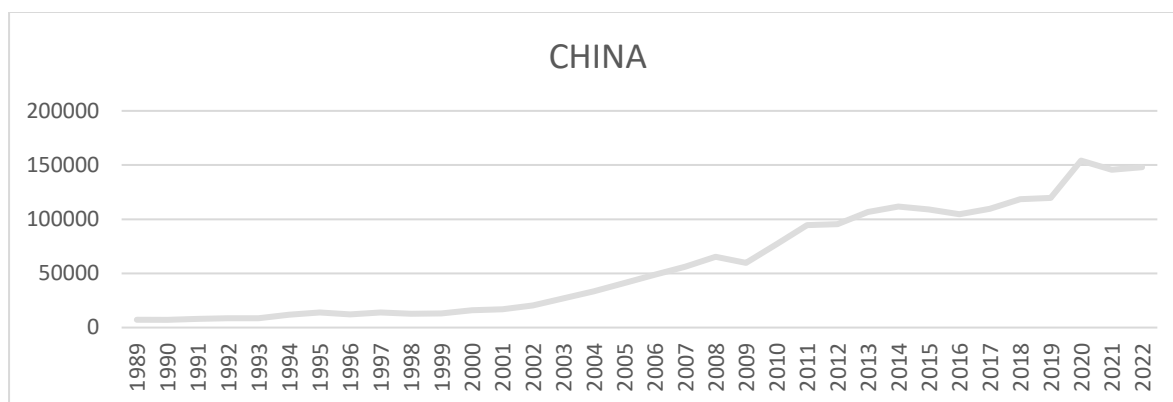
.Figura 11: Exportaciones del sector textil realizadas por República de Corea en el periodo de 1989 a 2021.



Fuente: Elaboración propia con base a los datos obtenidos de la base de datos de la OMC (2023).

Para la economía china, el aumento fue creciente, teniendo en 1989 la cantidad de 7214.6 millones de USD en exportaciones y para el año de 2022, un aumento de 148132.5 millones de USD en exportaciones del sector textil lo que representa un crecimiento del 20526.68 por ciento.

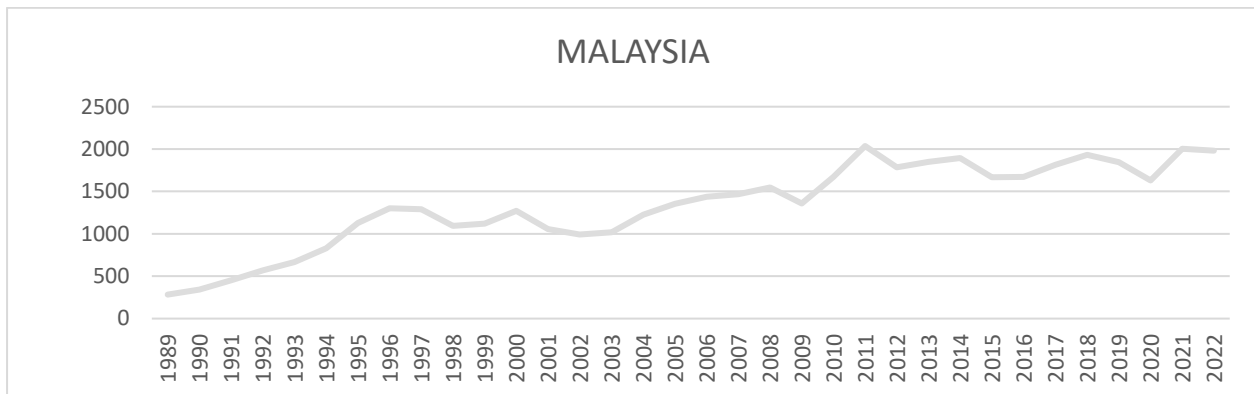
Figura 12: Exportaciones del sector textil realizadas por China en el periodo de 1989 a 2022.



Fuente: Elaboración propia con base a los datos obtenidos de la base de datos de la OMC (2023).

Analizando Malasia, se puede apreciar en 1989, exportaciones por 282.8 millones de USD y para el año 2022, 1979.6 millones de USD en exportaciones del sector textil, resultando por lo tanto un crecimiento del 600 por ciento.

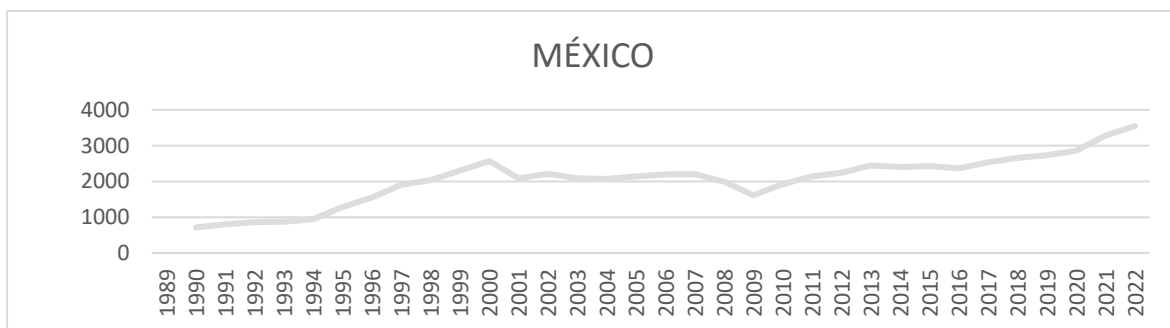
Figura 13: Exportaciones del sector textil realizadas por Malasia en el periodo de 1989 a 2022.



Fuente: Elaboración propia con base a los datos obtenidos de la base de datos de la OMC (2023).

Analizando México, para la Organización Mundial de Comercio (OMC) se tienen registrados los siguientes datos; en el año de 1990, se obtuvieron en exportaciones la cantidad de 713 millones de USD y para el año 2022, se registraron 3545 millones de USD, representando un aumento del 397.19 por ciento.

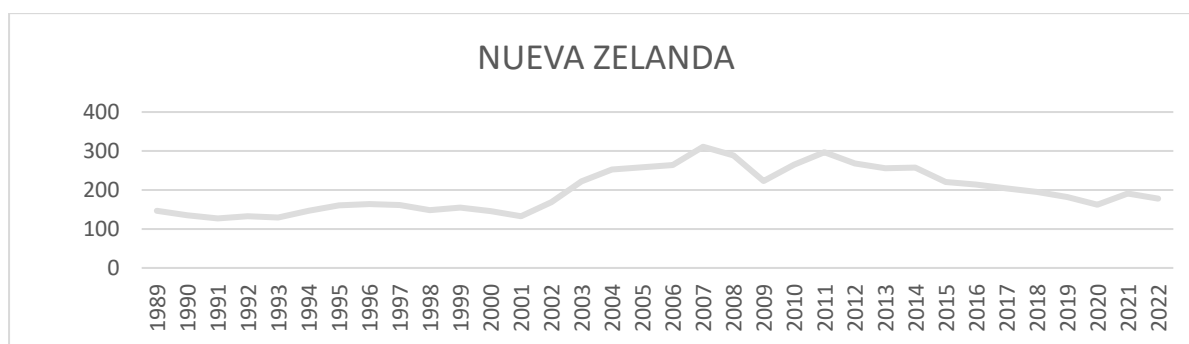
Figura 14: Exportaciones del sector textil realizadas por México en el periodo de 1989 a 2022.



Fuente: Elaboración propia con base a los datos obtenidos de la base de datos de la OMC (2023).

Dentro de las economías participantes en el Foro de Cooperación Económica Asia Pacífico, se encuentra Nueva Zelanda, la cual registró dentro del periodo analizado, un aumento del 20.91 por ciento, teniendo como registro inicial en 1989, exportaciones por 146.8 millones de USD y para el año de 2022, registro de 177.5 millones de USD en exportaciones del sector manufacturero textil.

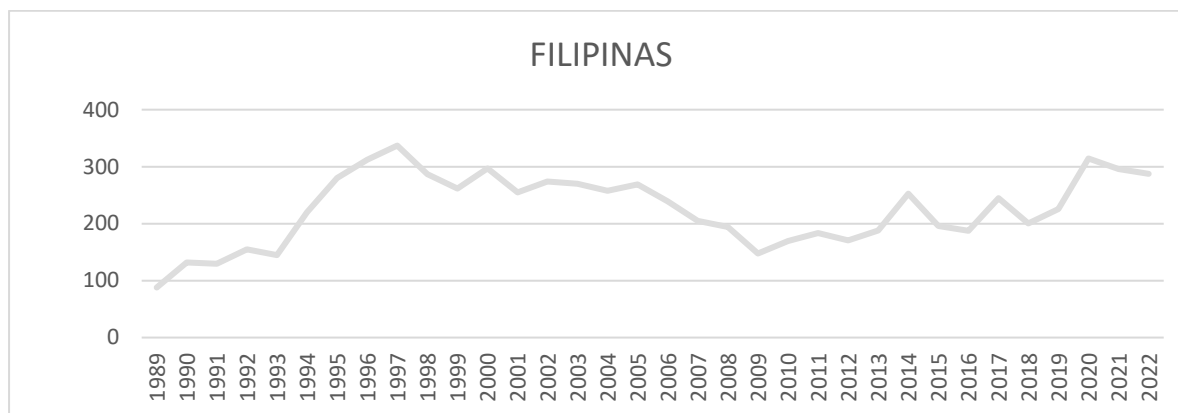
Figura 15: Exportaciones del sector textil realizadas por Nueva Zelanda en el periodo de 1989 a 2022.



Fuente: Elaboración propia con base a los datos obtenidos de la base de datos de la OMC (2023).

La economía de Filipinas, tuvo el registro de exportaciones en el sector manufacturero textil para el año de 1989 de 87.85 millones de USD y en 2022 por 287.4 millones de USD, por lo cual se pudo observar un aumento del 227.15 por ciento en sus exportaciones textiles.

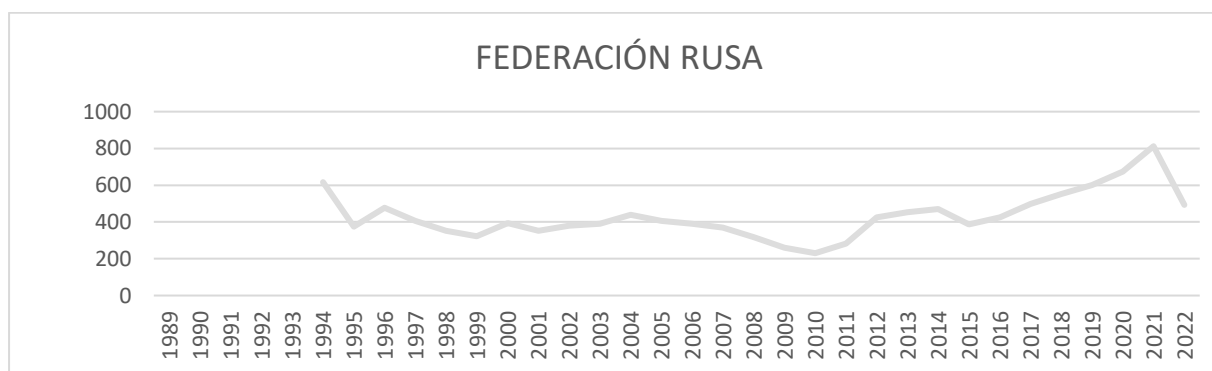
Figura 16: Exportaciones del sector textil realizadas por Filipinas en el periodo de 1989 a 2022.



Fuente: Elaboración propia con base a los datos obtenidos de la base de datos de la OMC (2023).

Por otra parte, la Federación Rusa, participante en el APEC como economía, se registraron en exportaciones del sector manufacturero textil para el año de 1994, el total de 617 millones de USD y para el año de 2022, un registro de 493.13 millones de USD por lo que se obtuvo un decremento en las exportaciones del sector del 20.08 por ciento.

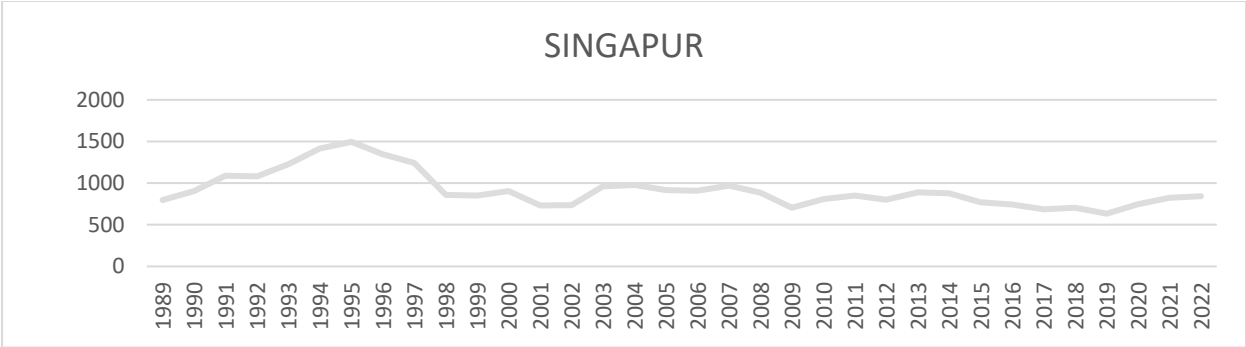
Figura 17: Exportaciones del sector textil realizadas por la Federación Rusa en el periodo de 1989 a 2022.



Fuente: Elaboración propia con base a los datos obtenidos de la base de datos de la OMC (2023).

Para Singapur, se tuvo registro de un aumento del 5.83 por ciento, tomando en cuenta en el año de 1989, un total de 797.5 millones de USD en exportaciones del sector textil manufacturero y un total de 844 millones de USD en el año de 2022.

Figura 18: Exportaciones del sector textil realizadas por Singapur en el periodo de 1989 a 2022.



Fuente: Elaboración propia con base a los datos obtenidos de la base de datos de la OMC (2023).

La economía de Vietnam, dentro de las exportaciones que realizó en el año de 1997, generó el registro de 143.9 millones de USD en exportaciones textiles y para el año de 2022, obtuvo un aumento del 7560.88 por ciento con 11024 millones de USD en exportaciones textiles.

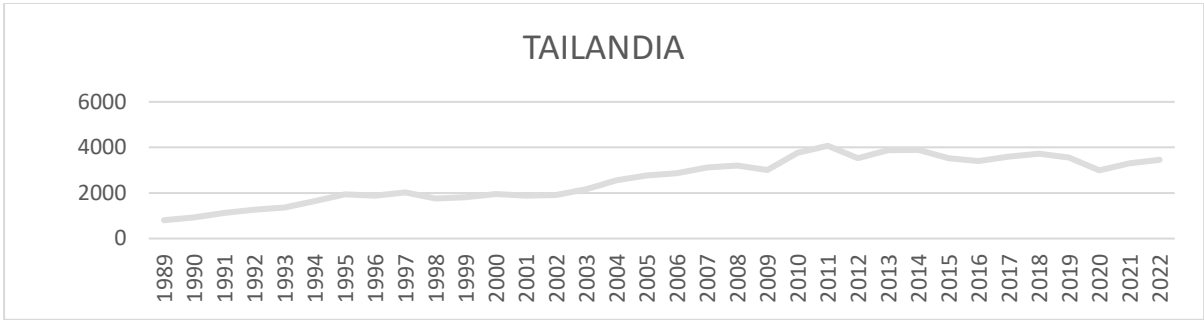
Figura 19: Exportaciones del sector textil realizadas por Vietnam en el periodo de 1989 a 2022.



Fuente: Elaboración propia con base a los datos obtenidos de la base de datos de la OMC (2023).

Dentro de la economía de Tailandia, se obtuvo un crecimiento porcentual del 329.98 por ciento, tomando como referencia que en el año 1989 se registraron 804.5 millones de USD en exportaciones del sector textil y en el año 2022, se registraron 3459.2 millones de USD.

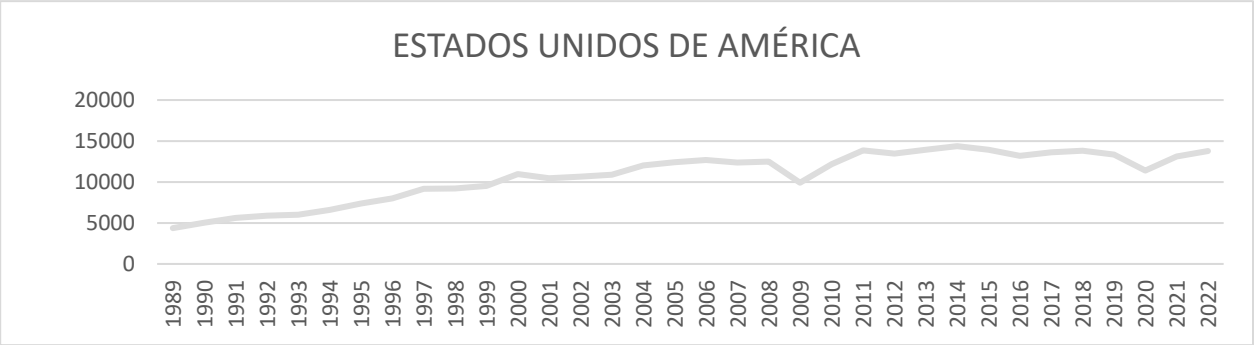
Figura 20: Exportaciones del sector textil realizadas por Tailandia en el periodo de 1989 a 2022.



Fuente: Elaboración propia con base a los datos obtenidos de la base de datos de la OMC (2023).

Para los Estados Unidos de América (EE.UU), se presentó un registro 215.18 por ciento de crecimiento porcentual, tomando en cuenta para el año de 1989 el registro de 4370.7 millones de USD y un registro total de 13775.4 millones de USD para el año de 2022.

Figura 21: Exportaciones del sector textil realizadas por Estados Unidos de América en el periodo de 1989 a 2022.



Fuente: Elaboración propia con base a los datos obtenidos de la base de datos de la OMC (2023).

En Papúa Nueva Guinea, para el año de 1989, se registraron exportaciones del sector manufacturero textil por el total de 0.253 millones de USD y para 2022. El total de 0.21 millones de USD teniendo como resultado, una disminución porcentual de sus exportaciones del 17 por ciento.

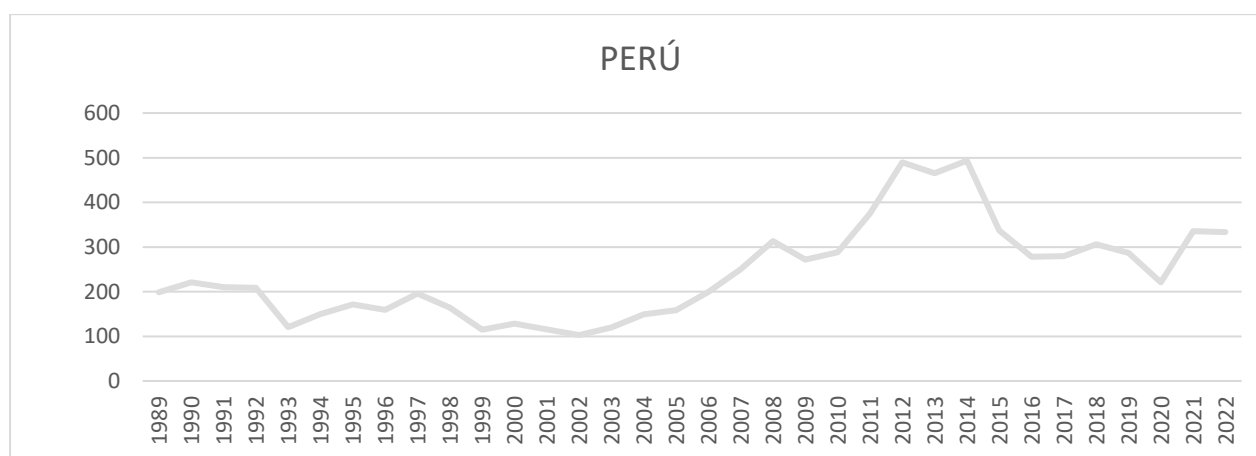
Figura 22: Exportaciones del sector textil realizadas por Papúa Nueva Guinea en el periodo de 1989 a 2022.



Fuente: Elaboración propia con base a los datos obtenidos de la base de datos de la OMC (2023).

Finalmente, para Perú, se tuvo un crecimiento porcentual del 68.04 por ciento tomando en cuenta para el año de 1989, un total de 198.41 millones de USD en exportaciones y 333.4 millones de USD en exportaciones del sector textil peruano.

Figura 23: Exportaciones del sector textil realizadas por Perú en el periodo de 1989 a 2022.

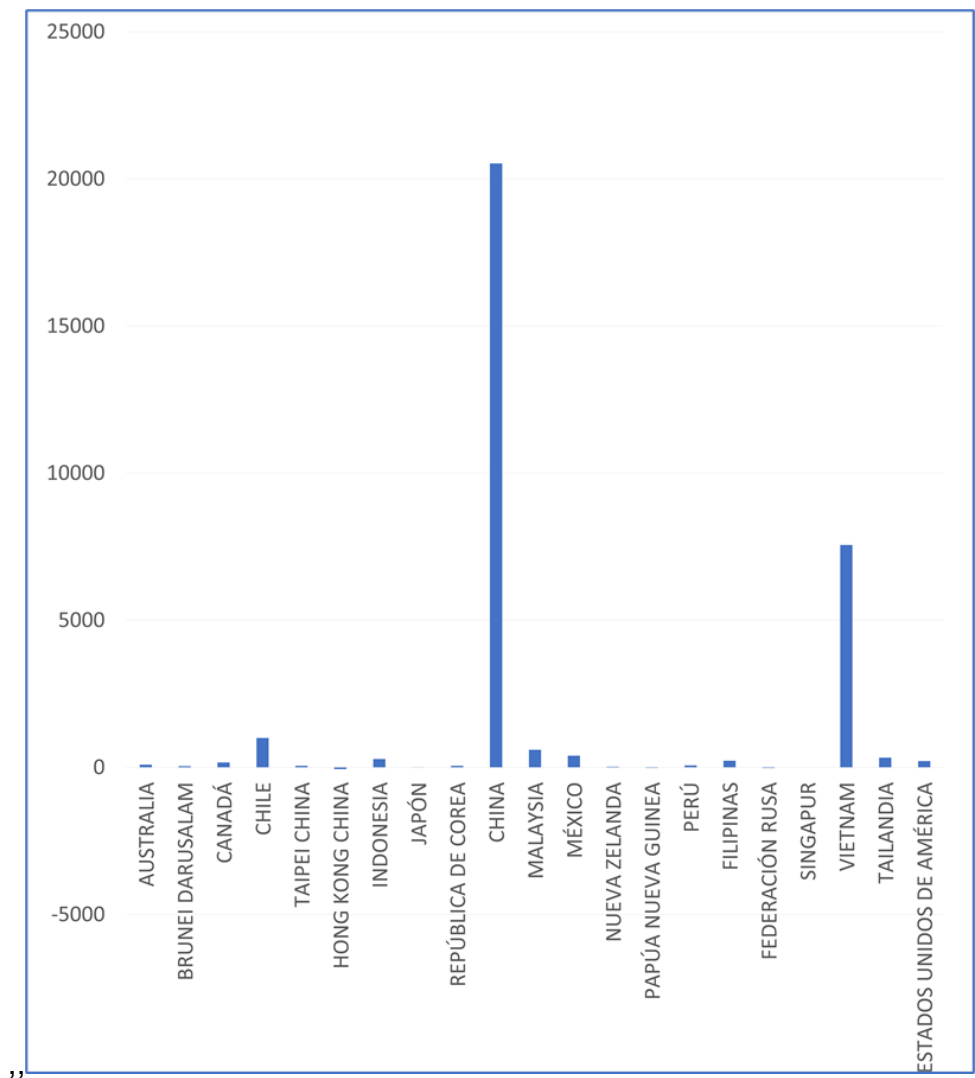


Fuente: Elaboración propia con base a los datos obtenidos de la base de datos de la OMC (2023).

Expresado en millones de USD por año.

A través del siguiente gráfico se puede observar de manera visual, como es que han crecido o disminuyeron sus exportaciones las economías pertenecientes al APEC durante el periodo estudiado correspondiente de 1989 al 2022 siendo notable el crecimiento en materia de exportaciones del sector textil para China seguido de Vietnam.

Figura 24: Exportaciones del sector textil realizadas por las economías integrantes del APEC en el periodo de 1989 a 2022.



Fuente: Elaboración propia con base a los datos obtenidos del análisis individual de las economías pertenecientes al APEC.

2.1.2 Análisis del sector textil mexicano

Se realizó un análisis específico para la economía de México, por parte del INEGI, para de esta manera observar cómo se encuentra dividido el sector textil dentro del país en cuestión dentro de sus entidades federativas (estados) en el periodo de 1999 al 2019 y cuál ha sido su desarrollo tanto creciente como decreciente.

A continuación, se desglosa una tabla donde es posible apreciar cómo ha ido aumentando o disminuyendo el sector textil en México, desglosado por entidad federativa.

Tabla 1: Unidades productivas enfocadas en fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir por entidad del periodo de 1999 al 2019.

No. Entidad	Nombre de Entidad Federativa	1999	2004	2009	2014	2019	Porcentaje de crecimiento
Entidad 01	Aguascalientes	184	94	150	151	226	22.8
Entidad 02	Baja California	26	36	52	66	94	261.5
Entidad 03	Baja California Sur	8	13	17	22	28	250
Entidad 04	Campeche	49	56	447	437	607	1138.8
Entidad 05	Coahuila de Zaragoza	27	73	91	84	109	303.7
Entidad 06	Colima	12	16	51	47	80	566.7
Entidad 07	Chiapas	141	174	659	674	1,644	1066
Entidad 08	Chihuahua	29	39	63	66	86	196.6
Entidad 09	Ciudad de México	302	300	454	453	488	61.6
Entidad 10	Durango	8	15	52	43	59	637.5
Entidad 11	Guanajuato	152	225	454	441	463	204.6
Entidad 12	Guerrero	912	1325	5,461	3969	5,269	477.7
Entidad 13	Hidalgo	64	63	143	198	316	393.8
Entidad 14	Jalisco	234	213	450	502	507	116.7
Entidad 15	México	317	318	641	606	869	174.1
Entidad 16	Michoacán de Ocampo	270	1543	1,364	1850	2,695	898.1
Entidad 17	Morelos	42	52	115	111	158	276.2
Entidad 18	Nayarit	8	11	45	53	61	662.5
Entidad 19	Nuevo León	99	120	160	151	169	70.7
Entidad 20	Oaxaca	1301	2277	4,451	4520	8,370	543.4
Entidad 21	Puebla	635	2136	2,863	1204	1,634	157.3
Entidad 22	Querétaro	17	38	146	146	173	917.6
Entidad 23	Quintana Roo	28	18	42	52	68	142.9
Entidad 24	San Luis Potosí	91	72	145	120	145	59.3
Entidad 25	Sinaloa	18	37	62	77	114	533.3
Entidad 26	Sonora	28	40	82	79	105	275
Entidad 27	Tabasco	21	27	48	58	108	414.3
Entidad 28	Tamaulipas	32	38	74	78	120	275
Entidad 29	Tlaxcala	386	89	294	312	382	-1
Entidad 30	Veracruz de Ignacio de la Llave	70	101	223	207	305	335.7
Entidad 31	Yucatán	2230	3760	8,756	11662	14,020	528.7
Entidad 32	Zacatecas	174	70	57	60	61	-64.9
Total de unidades por año		7915	13389	28112	28499	39533	399.5

Fuente: Elaboración propia con base a los datos obtenidos de las bases de datos de INEGI en el periodo de 1999 a 2019.

En el siguiente gráfico, se puede observar cómo se encontraba la industria de fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir por entidad, tomando en cuenta un total de 7915 unidades productivas distribuidas alrededor del país.

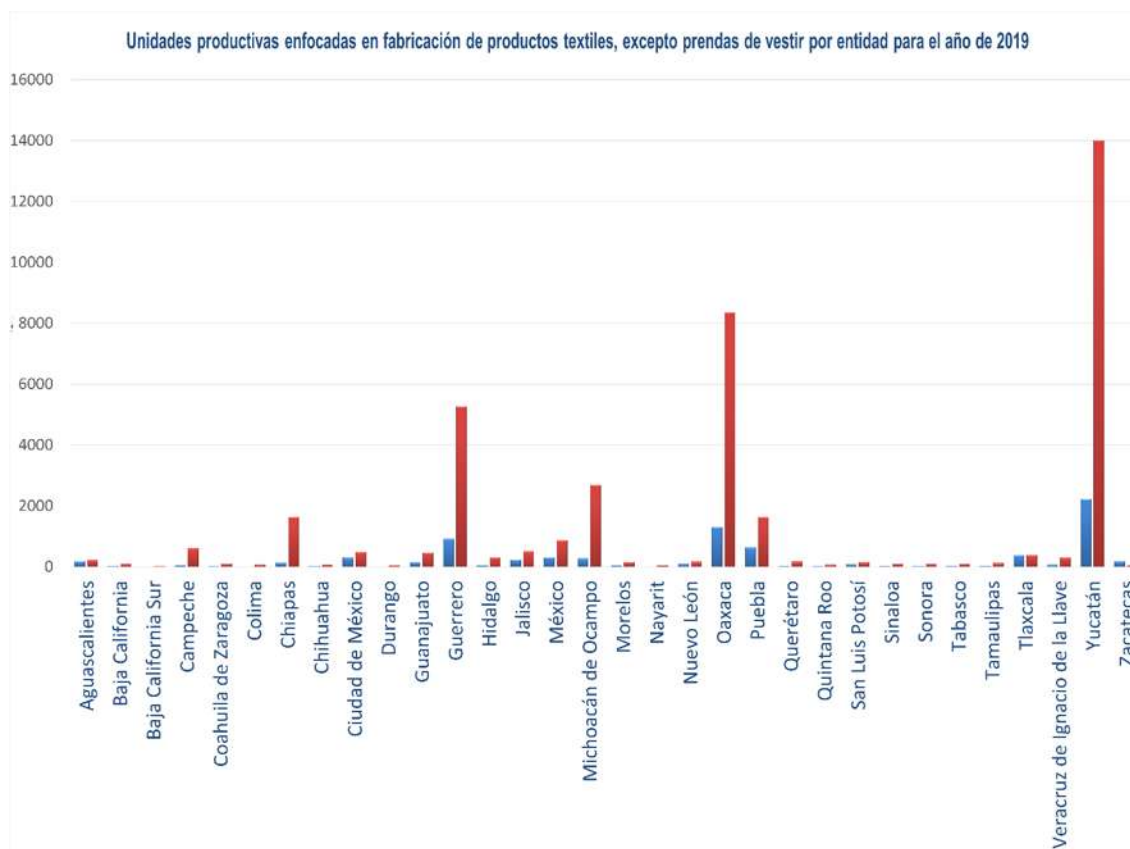
Figura 25: Unidades productivas enfocadas en fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir por entidad federativa para el año de 1999.



Fuente: Elaboración propia con base a los datos obtenidos de las bases de datos de INEGI (1999).

En el año actual, correspondiente a 2019, como el año más actualizado en información dentro de las bases de datos, podemos observar que se obtuvo el registro de un aumento en la cantidad de unidades productivas existentes en cada entidad federativa, tomando en cuenta un total distribuido en todo el país de unidades productivas enfocadas en la fabricación de productos de orígenes textiles, excepto prendas de vestir como se puede apreciar visualmente en la gráfica siguiente.

Figura 26: Unidades productivas enfocadas en fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir por entidad federativa en los años de 1999 y 2019.



Fuente: Elaboración propia con base a los datos obtenidos de las bases de datos de INEGI en el año de 1999 y 2019. Se puede apreciar la cantidad de unidades productivas resaltada en las barras color rojo del año 2019 junto a las barras azules correspondientes el año 1999.

Al analizar el grafico con base a los datos, se obtuvo que el sector textil mexicano enfocado en la fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir por entidad para el año 2019 tuvo un aumento del 399.5 por ciento aumentando a 28499 unidades productivas registradas en el INEGI.

AL observar individualmente cada una de las entidades, se puede apreciar el aumento o la disminución en el crecimiento de las unidades productivas por cada una de las entidades federativas, teniendo 30 entidades con aumento en sus unidades productivas y una disminución en 2 entidades de las unidades productivas enfocadas en el área del sector.

En la entidad federativa de Chihuahua, se registraron 29 unidades para el año de 1999 y 86 unidades para el año 2019, teniendo un crecimiento porcentual del 196.8 por ciento, esto puede reflejar que el aumento del sector textil en esta entidad federativa es significativa pero al momento de compararla con las demás regiones, se puede apreciar que el crecimiento no fue lo suficientemente notable para estar dentro de las principales regiones que cuentan con fabricación textil.

De igual forma para la entidad federativa de Baja California, en la cual se registró un crecimiento porcentual del 261.5 por ciento con 26 unidades para el año de 1999 y 94 unidades en el año 2019, presentando un crecimiento mayor en unidades productivas pero sin entrar en las entidades más representativas para el sector.

Para la entidad federativa de Baja California Sur, se registraron 8 unidades para el año de 1999 y 28 unidades en el año 2019, teniendo un aumento porcentual del 250 por ciento, por lo que el crecimiento porcentual indica un fuerte crecimiento, sin embargo, dentro del sector, no es un rango muy notable comparándola con otras unidades productivas.

En Campeche, se registraron 49 unidades para el año de 1999 y 607 unidades en el año 2019, teniendo un crecimiento porcentual del 1138.8 por ciento. Dentro de esta entidad

federativa se puede apreciar un fuerte aumento y movimiento del sector textil y por lo tanto una mayor observación en el gráfico presentado.

En la entidad federativa de Coahuila de Zaragoza, se registraron 27 unidades para el año de 1999 y 109 unidades en el año 2019, teniendo un aumento porcentual del 303.7 por ciento teniendo un aumento porcentual muy similar al de la entidad federativa de Hidalgo, en la que se registraron 64 unidades para el año de 1999 y 316 unidades en el año 2019 y presentando un aumento porcentual del 393.8 por ciento.

Analizando la entidad federativa de Colima, se registraron 12 unidades para el año de 1999 y 80 unidades en el año 2019, teniendo un crecimiento porcentual del 566.7 por ciento, Colima no es destacado por sus actividades en el sector textil, lo cual puede explicar la baja cantidad de unidades productivas que aumentaron a través del periodo estudiado.

Para la entidad federativa de Chiapas, se registraron 141 unidades para el año de 1999 y 1644 unidades en el año 2019, teniendo un crecimiento porcentual del 1066 por ciento y representando el quinto lugar en la gráfica que se presenta.

Para Ciudad de México, se registraron 302 unidades para el año de 1999 y 488 unidades en el año 2019, teniendo un aumento porcentual del 61.6 por ciento, lo cual indica que hubo un crecimiento bajo, sin embargo, la cantidad de unidades productivas que se presentan en esta entidad federativa es distintiva ya que es una cantidad fuerte representando casi un tercio de las unidades productivas que tiene la entidad de Oaxaca.

Dentro de la entidad federativa de Durango, se registraron 8 unidades para el año de 1999 y 59 unidades en el año 2019, teniendo un crecimiento porcentual del 637.5 por ciento, sin embargo, la entidad federativa de Durango de la misma manera que Colima, no es considerada una región fuerte en el sector textil.

En Guanajuato, se registraron 152 unidades para el año de 1999 y 463 unidades en el año 2019, teniendo un aumento porcentual del 204.6 por ciento en unidades productivas enfocadas en el sector textil teniendo un crecimiento en unidades productivas de casi tres veces su cantidad inicial y aportando al crecimiento económico en la región.

En la entidad federativa de Guerrero, se registraron 912 unidades para el año de 1999 y 5269 unidades en el año 2019, teniendo un aumento porcentual del 477.7 por ciento, destacando en la lista como el tercer lugar en mayor crecimiento del sector textil dentro de la entidad federativa, pudiendo esto reflejar un cambio en las tendencias de demanda o necesidades de los consumidores y aunado a esto, un crecimiento económico aportado por el sector textil.

Por otra parte, para la entidad federativa de Jalisco, para el año de 1999 inicialmente se registraron 234 y para el año de 2019, se registró un aumento del 116.7 porcentual, siendo el registro de unidades correspondiente a 507 unidades en el año lo cual se puede asociar con un crecimiento del sector textil moderado, aportando mayores ingresos económicos a la región.

En la entidad federativa de México, se registraron 317 unidades para el año de 1999 y 869 unidades en el año 2019, teniendo un crecimiento porcentual del 174.1 por ciento, teniendo un crecimiento similar al que se describió en la entidad federativa de Jalisco.

Representado el cuarto lugar en la lista del crecimiento de unidades productivas, Michoacán de Ocampo registró 270 unidades para el año de 1999 y 2695 unidades en el año 2019, lo cual indica un aumento porcentual del 898.1 por ciento y generando un impacto positivo el cual se puede representar en la generación de más empleos y un aumento en el proceso de producción del sector textil.

En la entidad federativa de Morelos, se tuvo un crecimiento moderado, se registraron 42 unidades para el año de 1999 y 158 unidades en el año 2019, teniendo un aumento porcentual del 276.2 por ciento, sin embargo es representativo ya que tuvo un aumento de más del doble de las unidades productivas que tenían dentro del periodo estudiado.

Dentro de Nayarit, se registraron 8 unidades para el año de 1999 y 61 unidades en el año 2019, teniendo un aumento porcentual del 662.5 por ciento, lo cual puede ser debido a cambios en la demanda dentro de la región y aportando un crecimiento económico.

Para la entidad federativa de Nuevo León, se registraron 99 unidades para el año de 1999 y 169 unidades en el año 2019, teniendo un aumento porcentual del 70.7 por ciento considerándose un aumento en unidades productivas bajo al igual que en San Luis Potosí, donde también se tuvo un aumento porcentual bajo siendo este del 59.3 por ciento y registrando 91 unidades para el año de 1999 y 145 unidades en el año 2019.

En la entidad federativa de Aguascalientes, se registraron 184 unidades para el año de 1999 y 226 unidades en el año 2019, teniendo un aumento porcentual del 22.8 por ciento siendo esta una entidad baja con respecto al aumento en unidades productivas, sin embargo, posterior a estas entidades, Zacatecas registró 174 unidades para el año de 1999 y 61 unidades en el año 2019 lo cual dio como resultado una disminución porcentual del 64.9 por ciento siendo esta la región con menor aumento en unidades productivas del sector.

La entidad federativa de Oaxaca se destaca como el segundo lugar en la lista de mayor crecimiento, se registraron 1301 unidades para el año de 1999 y 8370 unidades en el año 2019, teniendo un aumento porcentual del 543.4 por ciento lo cual permite identificarla como una región con un fuerte movimiento en el sector. Actualmente Oaxaca se destaca como una de las entidades federativas más representativas para el país debido a su gran trabajo con los textiles.

Analizando la entidad federativa de Querétaro, se registraron 17 unidades para el año de 1999 y 173 unidades en el año 2019, teniendo un aumento porcentual del 917.6 por ciento.

En Quintana Roo, se registraron 28 unidades para el año de 1999 y 68 unidades en el año 2019, teniendo un aumento porcentual del 142.9 por ciento teniendo un crecimiento muy similar al que presenta la entidad federativa de Puebla en la que se registraron 635 unidades para el año de 1999 y 1634 unidades en el año 2019, teniendo un aumento porcentual del 157.3 por ciento.

En la entidad federativa de Sinaloa, se registraron 18 unidades para el año de 1999 y 114 unidades en el año 2019, teniendo un aumento porcentual del 533.3 por ciento y representando un aumento porcentual significativo de más de cinco veces la cantidad inicial con la que se analiza el periodo.

Para las entidades federativas de Sonora y Tamaulipas, el aumento porcentual del sector textil fue muy similar, prestando ambas un aumento porcentual de 275%, en la entidad federativa de Sonora, se registraron 28 unidades para el año de 1999 y 105 unidades en el año 2019 y en la entidad federativa de Tamaulipas, se registraron 32 unidades para el año de 1999 y 120 unidades en el año 2019, sin embargo, estas unidades no son representativas para el gráfico presentado.

Dentro de la entidad federativa de Tabasco, se registraron 21 unidades para el año de 1999 y 108 unidades en el año 2019, teniendo un aumento porcentual del 414.3 por ciento representando un aumento significativo de más de cuatro veces la cantidad inicial de unidades productivas registradas durante el año de 1999.

Para la entidad federativa de Tlaxcala, se registraron 386 unidades para el año de 1999 y 321 unidades en el año 2019, teniendo una disminución porcentual del 1 por ciento, lo que refleja la débil influencia que tiene el sector sobre esta entidad federativa.

En la entidad federativa de Veracruz de Ignacio de la Llave, se registraron 70 unidades para el año de 1999 y 305 unidades en el año 2019, teniendo un aumento porcentual del 335.7 por ciento.

Para la entidad federativa de Yucatán, se registraron 2230 unidades para el año de 1999 y 14020 unidades en el año 2019, teniendo un aumento porcentual del 528.7 por ciento por lo cual la entidad federativa destaca como la región con mayor crecimiento dentro del sector durante el periodo estudiado y representando el primer lugar en crecimiento.

2.2 Foro de Cooperación Económica Asia Pacífico

El APEC, es un foro de consulta donde se tratan temas a nivel interregional sobre cooperación económica, el foro es de tipo institucional a nivel intergubernamental y está basado en dinamizar la economía con un sentido de comunidad a través del libre comercio y la cooperación.

Este surgió en el año de 1989 apoyado por 12 economías, siendo estos EE. UU., Corea del sur, Filipinas, Malaysia, Indonesia, Brunéi Darussalam, Australia, Canadá, Japón, Nueva Zelanda, Singapur y Tailandia.

En la actualidad, está integrado por 21 economías participantes, Taipéi China, Brunéi Darussalam, Australia, China, Canadá, República De Corea, Japón, Malaysia, Estados Unidos De América, Filipinas Nueva Zelanda, Papúa Nueva Guinea, Hong Kong China, Federación Rusa, Perú, Indonesia, Chile, México, Singapur, Tailandia y Vietnam.

Dentro de las actividades del foro, se realizan las siguientes clases (APEC, 2023):

La Cumbre de Líderes de APEC, conocida como APEC Economic Leaders' Meeting, es el evento más importante del año en el Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico (APEC). Esta reunión anual permite la reunión de los distintos jefes de gobierno y otros líderes

económicos y diplomáticos de las 21 economías participantes como miembros de las economías de APEC.

Dentro de las características principales de la cumbre de líderes, se encuentra que asisten los líderes de las 21 economías miembro de APEC, que representan aproximadamente el 46% del comercio global y el 56% de la producción mundial, quienes se reúnen para abordar el trabajo realizado durante el año en torno a las prioridades definidas, discutir los principales resultados y establecer directrices para el futuro trabajo del foro. Finalizando la cumbre, los líderes expresan y presentan una declaración conjunta que destaca los resultados obtenidos, el trabajo realizado y, la situación mundial actual además de las directrices para el futuro y año tras año, una economía miembro es anfitriona de la reunión anual de APEC.

Dentro de la cumbre, los líderes discuten estrategias para fortalecer el crecimiento económico en la región del Pacífico y el comercio, y durante esta, suelen producirse reuniones bilaterales importantes entre líderes mundiales además suele generar una fuerte movilización policial y afectaciones al tráfico en la ciudad anfitriona debido a las medidas de seguridad. Este evento es desarrollado en el marco situacional geopolítico y económico mundial del momento.

La Cumbre de Líderes de APEC es una plataforma crucial para el diálogo y la cooperación económica en la región Asia-Pacífico, promoviendo el libre comercio, la inversión y el crecimiento económico inclusivo entre sus miembros.

Además de la cumbre de líderes mencionadas en el párrafo anterior, están las Reuniones de Altos funcionarios (Senior Officials Meetings - SOM) las cuales son una parte crucial del proceso de APEC. Estas reuniones desempeñan un papel de carácter fundamental en la coordinación y preparación de las actividades del foro a lo largo del año. Dentro de las funciones y objetivos están, la dirección del trabajo técnico del Foro, realizando una supervisión a los Comités y grupos de trabajo, además se discuten y abordan los temas

más relevantes para la región y el Foro y se establecen los lineamientos y prioridades para los distintos Comités y grupos del Foro además de preparar documentos para la Reunión de Líderes Económicos que se realizan como mínimo 5 veces al año. Dentro de estas reuniones está incluida la Reunión Informal de Altos funcionarios (ISOM) al inicio del año APEC y culminan con la Reunión Conclusiva de Altos funcionarios (CSOM) al final del ciclo anual y dentro de sus participantes, asisten altos representantes de cada una de las 21 economías miembro de APEC en las que participan delegados y funcionarios de alto nivel pertenecientes a las economías participantes.

En cuestión de los temas tratados, se hace una revisión de logros pasados y planificación de agendas futuras, se realiza una discusión sobre las prioridades de la economía anfitriona para el año siguiente y se lleva a cabo una negociación de declaraciones y acuerdos importantes.

2.2.1 Importancia en el proceso de APEC

Las reuniones y actividades organizadas por APEC sirven como puente entre el trabajo técnico y las decisiones políticas de alto nivel, se preparan el terreno para las reuniones ministeriales y la Cumbre de Líderes además de Garantizar la preparación y consenso de todos los temas antes de la etapa final de la cumbre.

Las Reuniones de Altos funcionarios son esenciales para el funcionamiento eficaz de APEC, ya que facilitan la coordinación entre las economías miembro y aseguran que los temas prioritarios sean abordados de manera exhaustiva antes de llegar a las instancias de decisión más altas del foro.

Dentro de los principales objetivos del Foro de Cooperación Económica Asia Pacífico (APEC, 2023) se encuentran el incentivar el crecimiento económico en la región de Asia-Pacífico y el progreso de sus economías, con el objeto de optimizar el bienestar de sus

ciudadanos además de contribuir al crecimiento global. Esto se lograría fortaleciendo tanto los beneficios regionales como internacionales, a través del libre intercambio de servicios y bienes, así como la colaboración en tecnología y capital. Además, se busca consolidar el libre comercio a nivel multilateral para aprovechar las ventajas comparativas de todas las economías involucradas. Asimismo, se pretende suprimir las barreras e impedimentos al comercio internacional y al flujo de inversión entre las economías participantes en la APEC.

2.3 Impacto global y social del sector textil

El sector textil tiene un impacto económico y social significativo en las economías de APEC, presentando tanto oportunidades de crecimiento como desafíos en términos de condiciones laborales y sostenibilidad.

Como se mencionada anteriormente, para el año 2021, el sector textil exportó trescientos cincuenta y cuatro mil doscientos setenta millones de dólares considerando únicamente a las economías participantes en el foro (OMC, 2022). La industria textil en la región APEC, particularmente en el Sudeste Asiático y Sudamérica, juega un papel crucial en la economía global, representando más del 60% de las exportaciones textiles mundiales y brindando empleo a más de 60 millones de trabajadores y el mercado textil sudamericano, por ejemplo, se estima que alcanzará los \$42.2 mil millones para 2028, con Perú destacándose como el mayor exportador de prendas de vestir en Sudamérica (APEC 2024).

El sector textil tiene un impacto significativo en la economía global y social ya que contribuye al comercio internacional debido a que mantiene un alto volumen en exportaciones e importaciones, además de generar millones de empleos al año, estimando que alrededor de 75 millones de personas trabajan en este sector que también contribuye al producto

interno bruto (PIB), ya que tiene una gran representación económica en varias economías a nivel mundial (Lu, 2024).

Dentro del impacto positivo se encuentran varios factores como por ejemplo el empleo; La industria textil es una fuente importante de empleo a nivel global, proporcionando medios de vida a millones de personas. Está estimado que entre 60 y 70 millones de personas laboran en la industria textil, y el cultivo de algodón emplea a más de 250 millones de personas adicionales (AEMA, citado en Water Treatment Magazine, 2016). El crecimiento económico a su vez, ha contribuido al crecimiento económico de muchos países en desarrollo, impulsando sus economías y aumentando las exportaciones, además también se puede analizar que el sector textil ofrece oportunidades para mujeres; La industria emplea principalmente a mujeres, lo que puede proporcionar oportunidades de empleo y empoderamiento económico en algunas regiones.

Analizando los puntos negativos sobre el impacto global y social, se encuentran algunos de los más importantes como lo son las condiciones laborales precarias; Se han documentado numerosos abusos en las condiciones laborales del sector textil, incluyendo salarios bajos, largas jornadas de trabajo y falta de seguridad (Core, 2015).

Explotación laboral: Muchos trabajadores, especialmente mujeres, reciben "salarios de miseria" y trabajan en fábricas sin medidas de seguridad mínimas. También se reportan casos de acoso y violencia de género (Options, 2018).

Impacto ambiental: La industria textil provoca el 10% de las emisiones mundiales de carbono y consume grandes cantidades de agua. La elaboración de una sola camisa de algodón utiliza el agua requerida por una persona por un periodo de dos años y medio (WRI, 2018).

Residuos y contaminación: De la industria se derivan una gran cantidad de residuos textiles y utiliza sustancias químicas que contaminan el medio ambiente (Parlamento Europeo, 2020).

Modelo de negocio insostenible: La moda rápida ha llevado a un aumento en la producción y el consumo de ropa, lo que resulta en un mayor desperdicio y presión sobre los recursos naturales (WRI, 2018).

2.3.1 Situación Laboral en el sector textil

La Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2024) ha realizado extensas investigaciones referentes a las condiciones laborales dentro de la industria textil, revelando varios problemas persistentes a pesar de ser un sector tan influyente e la economía a nivel internacional:

En algunos países como Camboya, se ha reportado que los empleados trabajan hasta 80 horas semanales por salarios extremadamente bajos, con turnos que pueden extenderse hasta 12 horas diarias y solo 30 minutos de descanso para el almuerzo (OIT, 2016).

Una situación importante en el ámbito del sector textil fue la tragedia del Rana Plaza en Bangladesh en el año de 2013, ya que causó la muerte de 1,134 trabajadores, lo cual reflejó una necesidad urgente de mejorar la seguridad laboral (OIT, 2016).

Se han reportado casos de abuso verbal, uso de lenguaje insultante, violencia física y acoso sexual. En Jordania, los informes de acoso sexual disminuyeron un 18% gracias a las intervenciones de la OIT (OIT, 2016).

Las mujeres están sobrerrepresentadas entre los trabajadores mal pagados del sector, con diferencias salariales notables entre mujeres y hombres en todo el sector asiático de la confección (OIT, 2024).

Se han documentado casos de trabajo forzoso, violaciones del derecho a establecer o unirse a sindicatos, incumplimiento de las leyes de salario mínimo y salarios que no satisfacen las necesidades básicas de los trabajadores y sus familias (OIT, 2024).

A pesar de estos desafíos, la OIT ha impulsado iniciativas para mejorar las condiciones pero enfatizan que aún queda mucho por hacer para garantizar condiciones de sueldos y salarios, trabajo decente y seguro en la industria textil global.

2.3.1.1 Situación Laboral.

Para la OIT (2016), las diferencias salariales y la desigualdad en el sector textil a nivel mundial son temas de gran preocupación y dentro de los puntos clave se pueden encontrar los siguientes:

La industria textil se caracteriza por marcadas diferencias en las políticas salariales entre países desarrollados y en desarrollo. Los salarios en este sector tienden a ser más bajos que en otras industrias manufactureras, especialmente en los países menos desarrollados.

La diferenciación salarial entre mujeres y hombres persiste en todo el rubro del sector textil. Las mujeres están en desproporción con respecto a los trabajadores más mal pagados y los países con menor porcentaje de mujeres trabajadoras suelen tener la mayor brecha salarial de género en este sector (OIT, 2016).

La OIT (2021), ha identificado una asociación positiva entre el desarrollo de la productividad laboral y los salarios en el sector textil. Esto sugiere que las inversiones en productividad laboral pueden desempeñar un papel importante para elevar los salarios de los trabajadores.

Se observa una tendencia general donde el empleo en el sector textil ha aumentado en las economías menos desarrolladas, mientras que ha disminuido en las más desarrolladas. Esta tendencia está relacionada con el alto contenido de mano de obra que requiere la producción de prendas de vestir (OIT, 2021).

A pesar de la alta proporción de empleo asalariado y el predominio de grandes empresas en muchos países, una proporción significativa de trabajadores del sector textil sigue siendo muy vulnerable debido a la informalidad generalizada y la naturaleza temporal de sus acuerdos laborales (OIT, 2024).

2.3.2. Disparidad Salarial en economías de APEC.

Las disparidades salariales en el sector textil entre las economías de APEC son significativas y reflejan las diferencias en el desarrollo económico de las economías miembro.

Dentro de los factores que influyen en las disparidades, se encuentran el nivel de desarrollo económico de cada país quien juega un papel crucial en la distribución de los salarios del sector textil y la productividad laboral que también influye en los niveles salariales. Para la OIT se ha identificado una asociación positiva entre el desarrollo de la productividad laboral y los salarios para el sector textil.

También las políticas laborales y de salario mínimo de cada economía perteneciente a APEC afectan directamente los niveles salariales en el sector.

Entre algunos ejemplos de variaciones salariales entre economías APEC está China, quien presenta uno de los salarios más altos en Asia para la industria textil, con un promedio de 582 USD mensuales (Modaes, 2017).

En contraste, economías como Camboya, Laos y Myanmar tienen salarios en el sector textil de alrededor de 100 USD mensuales, por debajo incluso del indicador mínimo establecido por estos países (Modaes, 2016).

Como dato adicional, en México, los trabajadores textiles ganan en promedio casi el triple del salario mínimo nacional (Modaes, 2016).

2.4 Objetivos de Desarrollo Sostenible

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) componen un conjunto de 17 metas globales que fueron aprobadas por la Asamblea General de la ONU en el año 2015, como parte central de la Agenda 2030. Estas metas están orientadas a enfrentar los principales retos que afectan a la humanidad, impulsando un desarrollo equilibrado en los ámbitos económico, social y ambiental. A continuación, se presenta un resumen breve de cada uno de los objetivos:

1. Erradicación de la pobreza: Eliminar la pobreza en todas sus manifestaciones a nivel global, garantizando el acceso universal a recursos esenciales y oportunidades económicas.
2. Hambre cero: Acabar con el hambre, mejorar la nutrición y lograr la seguridad alimentaria, al mismo tiempo que se fomenta una agricultura sostenible.
3. Salud y bienestar: Promover la salud integral y el bienestar para todas las personas, asegurando el acceso a servicios médicos y la atención de problemas sanitarios.

4. Educación de calidad: Brindar una educación equitativa, inclusiva y de excelencia, y facilitar el aprendizaje continuo para cada individuo.
 5. Igualdad de género: Alcanzar la equidad entre hombres y mujeres, empoderando a las niñas y mujeres y eliminando cualquier forma de discriminación y violencia.
 6. Agua limpia y saneamiento: Asegurar que todas las personas dispongan de servicios de saneamiento gestionados de manera sostenible y agua potable.
 7. Energía asequible y sostenible: Facilitar el acceso a fuentes de energía modernas, seguras, asequibles y respetuosas con el medio ambiente.
 8. Desarrollo del crecimiento económico decente: Impulsar un desarrollo económico sostenido e inclusivo, creando empleos dignos y productivos para todos.
 9. Industria, innovación e infraestructura: Desarrollar infraestructuras resilientes, fomentar la industrialización sostenible y promover la innovación tecnológica.
 - 10.Reducción de las desigualdades: Disminuir las brechas sociales y económicas tanto dentro de los países como entre ellos, promoviendo la inclusión.
 - 11.Ciudades y comunidades sostenibles: Transformar los entornos urbanos y rurales en espacios seguros, resilientes, inclusivos y sostenibles.
 - 12.Consumo y producción responsable: Suscitar patrones de producción y consumo que sean con responsabilidad, minimizando el desperdicio y utilizando los recursos de manera eficiente.
1. Acción por el clima: Toma de medidas urgentes para enfrentar el cambio climático y sus consecuencias, adoptando prácticas de reducción para el impacto ambiental.
 2. Vida submarina: Proteger y usar de manera responsable los recursos marinos como océanos y mares, asegurando su conservación para el futuro.
 3. Vida de ecosistemas terrestres: Administrar los bosques de forma sostenible, combatir la desertificación, frenar la pérdida de biodiversidad y restaurar ecosistemas dañados.

4. Paz, justicia e instituciones sólidas: Fomentar sociedades justas, inclusivas y pacíficas, garantizando acceso a la justicia y el fortalecimiento de instituciones responsables y eficaces
5. Alianzas para los objetivos: Potenciar los mecanismos de cooperación y revitalizar la colaboración global entre gobiernos, empresas y sociedad civil para alcanzar estos objetivos.

Estos objetivos son interdependientes y buscan un enfoque integral para abordar los desafíos globales, promoviendo un desarrollo equitativo y sostenible para todos.

Haciendo un énfasis en los objetivos mencionados anteriormente, el tema de investigación en cuestión se enfoca en el objetivo número 8, relacionado con promoviendo el crecimiento económico inclusivo y sostenible, el empleo productivo y pleno y el trabajo decente para todos. Este objetivo incluye una meta específica que establece la necesidad de "tomar medidas inmediatas y efectivas para erradicar el trabajo forzoso, la esclavitud moderna y la trata de personas, así como el trabajo infantil en todas sus formas" (Naciones Unidas, 2015).

2.4.1 Importancia del ODS 8 en el contexto de la remuneración salarial.

El ODS 8 tiene una gran importancia en correspondencia al tema de eficiencia del sector textil y su relación con la remuneración salarial, ya que aborda directamente aspectos cruciales como el trabajo decente, la productividad laboral y el crecimiento económico sostenible.

El ODS 8 busca "promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos" (Naciones Unidas, 2015). Esto se relaciona estrechamente con el sector textil, que es una importante fuente de empleo en

muchas economías del APEC, pero que a menudo enfrenta desafíos en términos de condiciones laborales y remuneración justa.

Algunos aspectos clave del ODS 8 que son particularmente relevantes para el sector textil incluyen:

La promoción de políticas que apoyan las actividades productivas y la creación de empleo decente (Castro Falero, 2021).

El logro de niveles más elevados de productividad económica mediante la diversificación, la modernización tecnológica y la innovación (Naciones Unidas, 2015).

La protección de los derechos laborales y la promoción de un entorno de trabajo seguro para todos los trabajadores (Organización Internacional del Trabajo, 2015).

La erradicación del trabajo forzoso y la eliminación de las peores formas de trabajo infantil, problemas que han sido históricamente asociados con la industria textil en algunas regiones (Organización Internacional del Trabajo, 2015).

La investigación sobre la eficiencia del sector textil y su relación con la remuneración salarial se alinea directamente con estos objetivos, buscando identificar cómo las prácticas más eficientes pueden contribuir a mejores condiciones laborales y salarios más justos, promoviendo así un crecimiento económico más inclusivo y sostenible en el sector.

CAPITULO 3

REVISIÓN DE LITERATURA

A continuación, se presentan algunas investigaciones que se han enfocado en el estudio del sector textil con énfasis en diversas variables de estudio y diferentes metodologías para llegar a un resultado y conclusión referente al tema de estudio.

Dentro de algunos estudios que se enfocan en la variable Eficiencia se destacan el de Oliveros Contreras et al., (2019), realizaron la investigación enfocada en un estudio de la productividad y eficiencia del sector textil y confecciones en Colombia, los autores hacen un análisis de productividad a través del índice malmquist y el análisis de eficiencia con Data Envelopment Analysis (DEA) utilizando las variables Eficiencia técnica corregida, Eficiencia de escala corregida Crecimiento en Ventas, tamaño, nivel de endeudamiento, región, Rendimiento sobre activos, años, en conclusión en este estudio se pudo evaluar la productividad y eficiencia del sector textil y confecciones en Colombia y a través de la técnica DEA Bootstrap, fue posible realizar una evaluación de la eficiencias técnica y de escala además de la productividad de las empresas como también fue posible obtener información de referencia del desempeño relativo de unidades productivas del sector al que pertenecen.

Para Souza et al., (2014), en su investigación evaluación y seguimiento de procesos productivos con la utilización de recursos de gestión de efectivo en una gran industria textil en una unidad productiva del estado de rio grande del norte, como objetivo demostraron la implementación dinámica, estandarizada y efectiva de herramientas de Gestión Visual con teniendo como objetivo el de mejorar la efectividad de la propagación de información para una de las mayores industrias brasileñas del sector textil y buscando como otro objetivo el de hacer a la empresa más competitiva en el mercado global a través del método de ecuaciones concluyendo que las herramientas de gestión vistas en este estudio resultaron ser una innovación en su proceso de gestión y producción, trayendo varios beneficios, como la estandarización de procesos, una mayor conciencia de empleados y aumento en la competitividad tomando como variable la productividad.

Goyal et al., (2017), a través de su investigación de “Las eficiencias técnicas y de escala de la industria textil india: un análisis basado en el establecimiento de objetivos a través de DEA”, buscaron hacer un análisis sobre eficiencia en las unidades productivas analizadas en India a través del análisis DEA, tomando como variables el costo laboral, costo de materias primas, costos de gasolina y energía, costos de distribución y ventas y capital o empleado y a través de los resultados empíricos se pudo apreciar que existe espacio sustancial para el mejoramiento técnico de la eficiencia en la industria textil y se concluyó que es imperativo que los esfuerzos se centren para aumentar la eficiencia de las compañías.

MAI et al., (2020), utilizando las variables trabajo y capital, realizaron una investigación titulada análisis eficiencia técnica, brecha tecnológica y productividad total de los factores del textil vietnamita e industrias de la confección en el cual se utilizó un marco de meta frontera, un enfoque de análisis envolvente de datos y el índice global de productividad total de los factores de Malmquist para poder analizar tanto la eficiencia técnica como el cambio de productividad y los componentes en las empresas textiles y de prendas de vestir vietnamitas. Durante el periodo de 2013-2015 en la que se concluyó que las empresas textiles y de confección cayeron durante el período 2013-2015, la principal razón para limitar el crecimiento de la productividad fue el cambio técnico, el sector privado de la confección ha tomado medidas reales esfuerzo por mejorar la tecnología y además, los sectores de prendas de vestir de propiedad estatal y de IED han venido mejorando significativamente la eficiencia técnica dentro del uso de los factores de producción agregando que las empresas textiles con IED han estado mejorando con resultados eficientes el aspecto de la tecnología, sin embargo, en la eficiencia técnica las empresas textiles de propiedad estatal han mostrado mejoras. Mientras tanto, la industria textil privada del sector ha presentado en todos los componentes de la productividad total de los factores una desaceleración. También se concluyó que hay una gran brecha tecnológica entre los sectores textil y de la

confección de Vietnam, situación que ha sido ampliada para la industria de la confección y gracias a esta brecha se obtiene la razón de las diferencias en productividad total de los factores entre los sectores textil y de prendas de vestir vietnamitas.

López de Ondategui Iribarren et al., (2020), realizó un análisis del sector textil en España para obtener una evaluación del grado de eficiencia de las empresas españolas del sector textil, y gracias a éste, estudiar cuales son los factores influyentes sobre la misma a través de un modelo Translog de frontera estocástica utilizando las variables volumen de ventas, gasto de personal, capital y materias primas en la que concluyó que la mayor parte de empresas tiene índices comprendidos entre 0,8 y 1, es decir, por lo general se trata de un sector con unos índices elevados de eficiencia.

Coll-Serrano y Blasco-Blasco (2011) llevaron a cabo un estudio donde examinaron cómo afectó en el mercado textil la liberalización a la eficiencia de las pequeñas y medianas empresas (PYME) textiles en España, centrándose en los años 2004 y 2006, es decir, antes y después de la mitigación del sistema de cuotas que protegía al sector. Para analizar este impacto, seleccionaron tres variables de entrada (inmovilizado gasto en personal, material, y el costo de materiales) y una de salida (ingresos de explotación). Utilizaron la metodología de Análisis Envolvente de Datos (DEA) para estimar la variable eficiencia y realizaron pruebas estadísticas como Wilcoxon, Kruskal-Wallis y U de Mann-Whitney, aplicando la corrección de Bonferroni, con el fin de identificar diferencias significativas entre los periodos y grupos analizados.

Los resultados revelaron que, tras la liberalización, el sector experimentó una disminución notable en la eficiencia, cifrada en torno al 12,45%. Además, se observó que las empresas con tamaño mediano tendieron a obtener mayor eficiencia que las empresas más pequeñas en todos los subsectores examinados. Entre los subsectores, el de hilado y preparación de

fibras textiles fue el que mostró los mejores niveles de eficiencia, aunque también sufrió un descenso considerable entre ambos años. El estudio concluye que para que las empresas textiles españolas alcancen niveles óptimos de eficiencia, es imprescindible reducir de manera significativa el consumo de recursos productivos.

Chandra et al., (1998), utilizaron DEA para hacer una evaluación de 29 empresas canadienses textiles considerando los retornos de escala y a través de esto evaluaron el desarrollo de las 29 empresas a través del uso del modelo Cooper y Rhodes en DEA, sus variables de estudio fueron el valor anual en ventas, número de empleados y promedio anual de inversión sobre los últimos 10 años los resultados obtuvieron *inputs* ineficientes considerando su calidad y su uso, y se concluyó que los retornos de escala son el factor clave que ayuda a las compañías para utilizar mejor sus recursos y además enfocarse en retornos de escala para reducir *inputs* ineficientes.

Anup Kumar Bhandari & Ray, (2023), en su investigación, se evaluó en la industria textil de la India por medio de un análisis no paramétrico de los datos a nivel de empresa para medir la eficiencia técnica de los textiles indios de las empresas durante años seleccionados utilizando DEA. Utilizando el concepto de meta-frontera y la función de producción introducida por Hayami (1969) y Hayami y Ruttan (1970, 1971) para examinar si la tecnología varía realmente entre los diferentes lugares, la propiedad patrones, patrones organizativos de la industria textil.

Coll-Serrano & Blasco-Blasco, (2021), realizaron un estudio enfocado en evaluar la eficiencia técnica de la industria textil española con base a información económico-financiera contenida en el balance de situación y la cuenta de pérdidas y ganancias, aplicando DEA como metodología. Para realizarlo, se depuraron los datos brutos obtenidos de la explotación de la base de datos SABI, donde se contó con un total de 1296 unidades productivas especializadas, considerando que cada una de las empresas

declaran que de 7 grupos textiles, éstas centran su actividad en un solo grupo textil dentro de la clasificación de actividades CNAE-93 la cual subdivide esta industria. Por lo tanto, la evaluación de la eficiencia fue realizada de forma separada para cada grupo textil debido a la búsqueda de homogeneidad antes mencionada.

Ayed-Mouelhi & Goaïed, (2003), hicieron una medición con datos de panel desequilibrados con pruebas de las industrias tunecinas de textiles, confección y cuero para evaluar el grado de sensibilidad o la medida de estimación de la eficiencia utilizando la frontera estocástica de producción y el modelo translog con base en las variables número de empleados, capital y valor añadido, antigüedad del capital en años, hilos, materiales y alfombras, prendas de vestido, clase de referencia, cuero, artículos de cuero fino y calzado, Productores de orientación nacional, donde los usos de los insumos se expresan en unidades de eficiencia y ajustadas a la edad del capital y a los tipos de trabajo, concluyendo que los resultados sugirieron que el método de Variables Instrumentales produce más estimaciones precisas de la eficiencia técnica desconocida a nivel de empresa.

Kumar Bhandari & Maiti, (2007), realizaron un análisis no paramétrico de los datos a nivel de empresa" para medir la eficiencia técnica de los textiles indios e las empresas durante años seleccionados utilizando DEA. También utilizaron el concepto de meta-frontera y la función de producción introducida por Hayami (1969) y Hayami y Ruttan (1970, 1971) para examinar si la tecnología varía realmente entre los diferentes lugares, la propiedad patrones, patrones organizativos, etc., de la industria textil utilizando la variable trabajo, capital, *inputs* intermediarios y energía.

Battese et al., (n.d.), evalúan la Eficiencia técnica y potencial de productividad a las empresas que utilizan una frontera de meta producción estocástica elaborando un estudio empírico de la eficiencia técnica de las empresas de la industria de la confección de Indonesia utilizando datos de panel del Censo anual de industrias manufactureras durante

1990 a 1995 utilizando diferentes modelos de frontera estocástica para empresas en Indonesia y estimar el potencial de productividad media de las empresas de una región determinada, utilizando un resultado de descomposición obtenido utilizando tanto la frontera regional como la meta producción con una frontera de producción estocástica de tipo translog utilizando las variables inversión, capital, trabajo y material.

Serrano & Blasco, (2007), realizaron una evaluación de la eficiencia en la industria textil española con base a información económico-financiera a través de la aplicación del DEA, utilizando variables como el número de empleados, activo total, valor añadido y coste de materiales.

Goaïed & Ayed-Mouelhi, (2000), hicieron una medición de la eficiencia con datos de panel desequilibrados para pruebas de las industrias tunecinas del textil, la confección y el cuero utilizando una frontera estocástica de producción translog y las variables número de empleados, capital y valor añadido, antigüedad del capital en años, hilos, materiales y alfombras, prendas de vestir, clase de referencia, cuero, artículos de cuero fino y calzado, Productores de orientación nacional, donde los usos de los insumos se expresan en unidades de eficiencia y ajustadas a la edad del capital y a los tipos de trabajo, concluyendo que los resultados sugirieron que el método de variables Instrumentales produce más estimaciones precisas de la eficiencia técnica desconocida a nivel de empresa.

Jaforullah, (1999), analizó la tecnología de producción, elasticidad de sustitución y eficiencia técnica de la industria textil de telares manuales de Bangladesh para identificar el nivel de eficiencia y los factores a considerar en la producción, sustitución y elasticidad de la industria textil de telares utilizando un modelo de producción fronterizas de Translog y también el modelo Cobb-Douglas utilizando las variables porcentaje de telares en propiedad por hogares individuales, ratio mano de obra hombre/mujer, ratio mano de obra contratada/familiar, relación hilo/capital, relación trabajo/capital y concluyendo que la

industria podría mejorar su eficiencia técnica aumentando la relación entre la mano de obra masculina/femenina y la relación hilo/capital y disminuyendo la relación mano de obra contratada y familiar y la relación entre mano de obra/capital encontrando que la tecnología de producción de la industria se caracteriza por una función de Cobb-Douglas linealmente homogénea. Se encontró también que la elasticidad de sustitución entre el trabajo y el capital para la industria era la unidad.

Kapelko et al., (2009), su objetivo en esta investigación se encuentra enfocado en estimar la eficiencia de las empresas de la industria textil y del vestido en términos estáticos durante diez años consecutivos, de 1995 a 2004, utilizando la metodología DEA. Y cuantificar la evolución de la eficiencia, la productividad y la tecnología a lo largo del tiempo y su significación estadística para el periodo 1995-2004 aplicando el denominado índice de Malmquist y probar las hipótesis del estudio centrándose principalmente en la medición de los intangibles y evaluando su papel en la eficiencia de las empresas utilizando las variables Costos de bienes vendidos (costo operativo), material, ingresos, número de empleados y concluyendo que se centró en los factores que afectan la eficiencia en la industria textil y de la confección internacional y la propuesta de un modelo que vincula algunos factores internos y externos con resultados de eficiencia empresarial. Se concluye que los activos intangibles parecen estar asociados con la mejora del desempeño y la eficiencia de las empresas y proporcionando una prueba directa de esta teoría que sugiere que las empresas utilizan activos intangibles para lograr una ventaja competitiva y, a su vez, aumentar su eficiencia.

Kouliavtsev et al., (2006), dentro de su investigación “Productividad, escala y eficiencia en la industria textil de EE. UU” estudiaron la evolución de los procesos de producción de 23 subsectores del sector de la industria textil para analizar los patrones de cambio de escala de operación y uso de entradas aplicando técnicas econométricas para separar los efectos en el sector y tendencias de tiempos específicos utilizando como variables la producción

real del sector en el período x , el capital social empleado por el sector en el período t , insumos de mano de obra en el sector i en el período t , y permitiendo construir series temporales de productos marginales de insumos y elasticidades de escala y sustitución encontrando evidencia que apoya el uso de una función VES y concluyendo que existen diferencias sistemáticas entre la productividad y el rendimiento de los sectores textiles.

Se encontró además que Giseth Gamarra-Alván & Díaz-Muñante (2018), Realizaron una investigación para elaborar un modelo basado en DEA para medir competitividad de las unidades productivas manufactureras peruanas del sector textil, dividiendo el modelo por dos fases, primeramente realizando una medición de tres factores (Calidad, Innovación y Eficiencia), considerando las variables para cada factor. Los resultados se convierten en los *inputs* de la segunda fase en la que es medida la competitividad considerando los tres factores obtenidos en la fase uno y así obteniendo los resultados para la definición de la frontera de Pareto la cual permite identificar el nivel de competitividad de cada empresa evaluada. Con la primera evaluación se podrá conocer el nivel de desarrollo en cada uno de los factores. Las variables que se utilizaron fueron calidad, innovación y eficiencia y se concluyó que es factible aplicar DEA para medir la competitividad porque se identifica la competitividad de las unidades productivas que fueron evaluadas, indicando el nivel de acuerdo a una escala (la ubicación) de cada empresa y basandose en la frontera de Pareto, permitiendo la identificación de las empresas que se encuentran en la frontera de Pareto y las variables donde es necesario tomar acciones para la obtención de mejores resultados con base en la realidad de cada unidad productiva.

CAPÍTULO 4

MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL DE LA EFICIENCIA

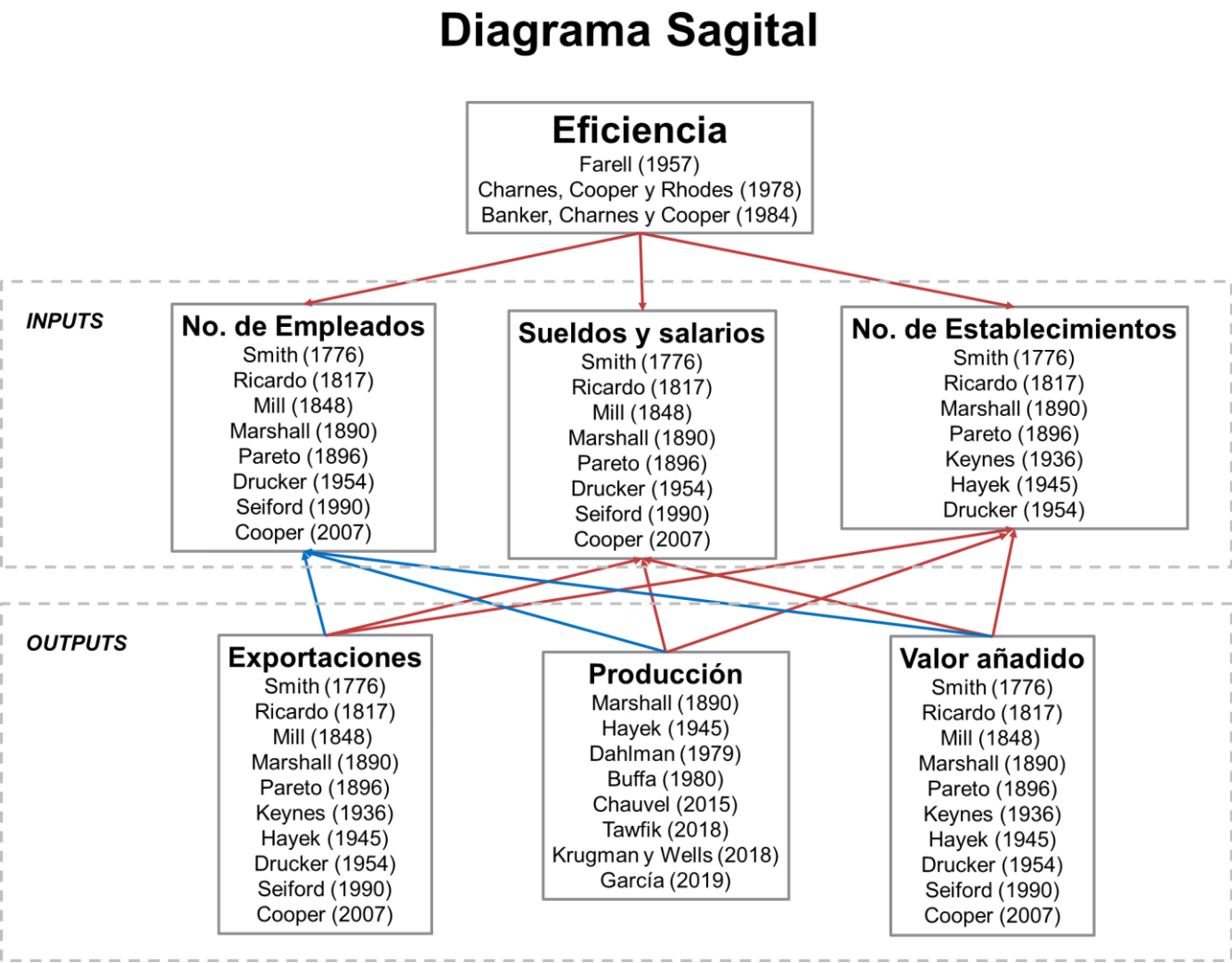
Acorde con Hernández et al., (2014), el marco teórico es un compendio escrito de artículos, libros y otros documentos que describen el estado actual y pasado del conocimiento sobre el problema de estudio.

4.1 Diagrama sagital

El diagrama sagital que se presenta a continuación resume las diferentes teorías que se abordaran en el presente capítulo, mismas que servirán como base para fundamentar la investigación a realizar.

Dentro de éste se pueden observar los autores que están relacionados con cada una de las variables utilizadas siendo estas la variable dependiente eficiencia, y las variables independientes número de empleados, número de establecimientos, valor añadido, exportaciones, producción y sueldos y salarios.

Figura 27: Diagrama sagital.



Fuente: Elaboración propia con base a la literatura revisada.

4.2 Marco conceptual de la eficiencia

La eficiencia es un concepto fundamental en economía y gestión, que se refiere a la capacidad de maximizar los resultados utilizando la menor cantidad de recursos. En este contexto, el trabajo de Michael Farrell definió la eficiencia como la relación entre la producción real de una unidad y la producción máxima que podría obtenerse con los mismos recursos. Esta definición se desglosa en dos componentes principales descritos a continuación.

Eficiencia Técnica: Definida como la capacidad de una empresa para generar la mayor cantidad de *outputs* a partir de una cantidad dada de *inputs*. Farrell introdujo el concepto de frontera de producción, que representa el nivel máximo de producción que puede alcanzarse con los recursos disponibles. Las unidades que se encuentran en esta frontera son consideradas técnicamente eficientes, mientras que las que están debajo de ella son ineficientes (Farrell, 1957).

Eficiencia de Asignación: Este componente se refiere como la capacidad de una unidad productiva para utilizar los recursos que le son pertenecientes de manera óptima, considerando los precios de los *inputs*. Una empresa es eficiente desde el punto de vista de asignación si utiliza sus recursos en proporciones que minimizan los costos, dadas las condiciones del mercado. Farrell destacó que la eficiencia técnica y la eficiencia de asignación son complementarias y con base a estas dos juntas se determina la eficiencia global de una unidad productiva.

Farrell propuso un enfoque gráfico para medir la eficiencia, utilizando curvas de isocuantas y la frontera para producción. Este enfoque permite visualizar la relación entre los *inputs* y *outputs* y determinar qué tan lejos se encuentra una unidad de la frontera de eficiencia. La distancia de una unidad a la frontera indica el grado de ineficiencia y proporciona una base para la mejora (Farrell, 1957). La obra de Farrell ha influido en diversas áreas, incluyendo la

gestión empresarial, la economía y la investigación operativa. Su enfoque ha sido fundamental para el desarrollo de métodos como DEA y la Programación Lineal, que se utilizan ampliamente para evaluación de la eficiencia en diferentes sectores, incluyendo la industria, agricultura y los servicios.

Cooper define la eficiencia como la capacidad de una unidad de decisión (como una empresa o un departamento) para transformar *inputs* en *outputs* de manera óptima. En su trabajo, enfatiza que la eficiencia no solo es medida en términos de producción, sino también en la capacidad de una organización para utilizar sus recursos de manera efectiva y sostenible.

4.3 Componentes de la Eficiencia

Como se mencionada anteriormente, son la eficiencia técnica en donde Cooper y sus coautores destacan que la eficiencia técnica se refiere a la capacidad de una organización para producir el máximo *output* posible a partir de un conjunto dado de *inputs* implicando que, en una frontera de producción, las unidades que están en la frontera son consideradas eficientes, mientras que aquellas que están por debajo son ineficientes (Cooper et al., 2007).

El otro de los factores componentes es la eficiencia de Asignación: la cual está centrada en el cómo son utilizados los recursos en relación con los precios de los *inputs*. Una organización es eficiente en la asignación si utiliza sus recursos en proporciones que minimizan los costos, dados los precios del mercado. Además el autor enfatiza que la suma de ambas determina la eficiencia global de una unidad productiva permitiendo una evaluación más completa de cómo una organización utiliza sus recursos para maximizar su rendimiento y minimizar costos (Cooper et al., 2007).

4.4 Metodología del Análisis Envolvente de Datos (DEA)

Cooper es uno de los creadores del DEA, que es definida como una técnica no paramétrica utilizada para evaluar la eficiencia de unidades productivas. El DEA utiliza un enfoque de frontera para comparar múltiples unidades en función de sus *inputs* y *outputs*. Las principales características del DEA incluyen:

Frente de Eficiencia: El DEA establece una frontera de eficiencia que representa el rendimiento máximo que se puede alcanzar con los *inputs* disponibles. Las unidades que se encuentran en esta frontera son consideradas eficientes, mientras que las que están por debajo son ineficientes.

La medición de la eficiencia se realiza a través de la construcción de la frontera de eficiencia permitiendo calcular con DEA un índice de eficiencia para cada unidad y facilitando la identificabilidad de las distintas áreas de mejora.

El análisis DEA se ha aplicado en una gran variedad de campos, incluyendo la educación, salud, industria y servicios, lo que demuestra su versatilidad como herramienta analítica (Cooper et al., 2007).

Zhu (2009), define la eficiencia como la relación entre los *outputs* producidos y los *inputs* utilizados en un proceso de producción. En su enfoque, la eficiencia además de medirse en términos de cantidad, también es medida en términos de calidad, considerando el uso de los recursos para maximizar el rendimiento. Su trabajo enfatiza como es importante evaluar la eficiencia dentro de un contexto multidimensional en el cual se deben de tener a consideración los diversos factores que pueden tener una influencia en los resultados.

4.5 Conceptualización de los *inputs* y *outputs* a utilizar

A continuación, en el apartado siguiente se describirán los conceptos de acuerdo con cada una de las variables utilizadas para esta investigación y el respectivo indicador que permite medir cada una de las variables.

4.5.1 Infraestructura (Tierra)

La infraestructura está definida como las instalaciones, el conjunto de estructuras físicas y los sistemas que sostienen el desarrollo social y económico de una región o país. Según Charnes, Cooper y Rhodes (1978), la infraestructura representa un *input* crucial en el proceso productivo y es fundamental para evaluar la eficiencia de las unidades económicas

4.5.1.1 Indicador: Número de establecimientos

El indicador "número de establecimientos" es un buen indicador para la variable de infraestructura debido a que tiene una representación de capacidad productiva, como Farrell (1957) sugiere, se consideran múltiples *inputs*, como la infraestructura, para evaluar la eficiencia productiva y menciona que el número de establecimientos refleja directamente la capacidad instalada de una economía.

Además permite una medición en unidades físicas como lo dicen Becerril Torres et al. (2009) destacando la importancia de cuantificar la infraestructura en unidades físicas para evitar distorsiones asociadas con medidas monetarias y peinan que el número de establecimientos cumple con este criterio y de igual manera piensan que gracias al número de establecimientos, es posible comprobar que las entidades federativas con mayor

dotación de infraestructuras suelen ser las de mayor actividad económica ya que normalmente, el número de establecimientos se correlaciona positivamente con el nivel de actividad económica.

El número de establecimientos facilita comparaciones directas entre diferentes regiones o sectores económicos permitiendo identificar cual economía se encuentra más establecida en el sector estudiado.

Por otra parte, Cooper, Seiford y Tone (2007) señalan que el DEA permite incorporar diversos tipos de *inputs* y mencionan que el número de establecimientos puede aplicarse a diferentes sectores económicos y tipos de infraestructura por lo cual se convierte en un modelo muy voluble. Dentro de las definiciones para número de establecimientos, se encuentra el de Adam Smith (1776), quien en su obra "*La riqueza de las naciones*", sugiere que el número de establecimientos en una economía puede influir en la eficiencia de la producción, ya que la división del trabajo en múltiples establecimientos permite una mayor especialización y, por ende, una producción más eficiente.

Por otro lado, Ricardo (1817), en su teoría de la ventaja comparativa, argumenta que un mayor número de establecimientos puede llevar a una mejor asignación de recursos, lo que resulta en una producción de bienes y servicios mayor.

Otra definición interesante es la de Alfred Marshall (1890), quien en *Principles of Economics*, menciona que el número de establecimientos puede afectar la competencia en el mercado, lo que del mismo modo infiere en la eficiencia productiva y en los precios de los bienes.

Otro autor que introduce el concepto de eficiencia dentro de la asignación de recursos, sugiriendo que un número adecuado de establecimientos puede contribuir a los recursos en economía en una distribución más eficiente es la de Pareto (1896), mientras que Hayek (1945), argumenta que el número de establecimientos en un mercado libre permite una

mejor utilización del conocimiento disperso, lo que mejora la eficiencia económica a través de la competencia.

Dentro de los conceptos, el autor Drucker (1954), enfatiza la importancia de la gestión eficiente en los establecimientos, sugiriendo que un número adecuado de unidades operativas puede mejorar la efectividad organizacional y la eficiencia en la producción.

Además, Cooper (2007), al desarrollar el Análisis Envolvente de Datos (DEA), sugiere que el número de establecimientos puede ser un factor clave en la evaluación de la eficiencia relativa de las unidades de decisión.

Otra opinión similar es la de Seiford (1990), quien menciona que esta variable también contribuye al DEA y menciona que el número de establecimientos puede influir en la capacidad de una organización para maximizar su producción y eficiencia y tomando otra definición, el autor Zhu (2009) dentro de sus investigaciones , resalta que el número de establecimientos puede ser un indicador de la capacidad de una empresa para diversificar su producción y mejorar su eficiencia operativa.

4.5.2 Exportaciones

Al investigar sobre la utilidad del indicador de exportaciones en un análisis DEA de eficiencia, se encontraron varios puntos interesantes respaldados por la teoría económica.

En primer lugar, se menciona que las exportaciones son un producto crucial en el proceso productivo de una economía. Esto se alinea perfectamente con lo que Charnes, Cooper y Rhodes propusieron en 1978 ya que con DEA se permite evaluar la eficiencia relativa de unidades de decisión utilizando múltiples entradas y salidas.

Además, se descubrió que las exportaciones son una excelente medida de competitividad internacional. Esto se relaciona con la teoría de las ventajas comparativas y el teorema de Heckscher-Ohlin, que sugiere que un país exportará bienes que utilicen sus factores abundantes. Se puede apreciar que con DEA es posible analizar qué tan eficientemente se están utilizando estos factores para generar exportaciones.

Cooper, Seiford y Tone señalaron en 2007 que el modelo DEA permite incorporar diversos tipos de *inputs* y *outputs*, y se encontró además que las exportaciones encajan perfectamente en esto, ya que son un indicador directo de productividad y competitividad en el mercado global.

Otro aspecto interesante que se identificó es que se puede observar que el modelo DEA puede ayudar a identificar qué unidades (ya sean países, economías, regiones o empresas) son más eficientes en convertir sus recursos en exportaciones y, por lo tanto, en crecimiento económico.

Banker, Charnes y Cooper propusieron en 1984 modelos DEA que permitían comparar la eficiencia relativa de unidades de decisión. Se observa dentro de estos que las exportaciones proporcionan una base común para realizar un comparativo del desempeño de diferentes entidades económicas, lo cual es muy útil.

También se destacó importante mencionar que las exportaciones suelen medirse en términos monetarios, lo que facilita su incorporación en modelos DEA y permite comparaciones directas entre diferentes sectores o países.

Finalmente, se tomó en cuenta que Kumbhakar y Lovell señalaron en 2000 que la frontera de producción hace representación al máximo producto alcanzable dada una combinación de factores productivos. En este contexto, se verificará que las exportaciones pueden ser

un indicador de cuán eficientemente se están utilizando los recursos para generar ingresos en mercados internacionales.

El indicador de exportaciones es verdaderamente valioso para un análisis DEA de eficiencia ya que este representa un resultado crucial del proceso productivo, lo cual permite comparaciones significativas entre unidades económicas, y está respaldado por la teoría económica como un factor concluyente para la competitividad y el crecimiento económico.

El economista Adam Smith (1776) dentro de su obra “La riqueza de las naciones”, define las exportaciones como los bienes y servicios que un país produce y vende a otros países, lo que permite la acumulación de riqueza y el crecimiento económico. Este concepto subraya la importancia de las exportaciones en el comercio internacional y su papel en el desarrollo económico.

Otro autor de la economía clásica, David Ricardo (1817), en su obra “Principios de economía política y tributación”, argumenta que las exportaciones son fundamentales para la ventaja comparativa, ya que permiten a un país la especialización en la producción de bienes en los que tiene una ventaja relativa, aumentando así la eficiencia y el bienestar general.

Por otra parte, John Stuart Mill (1848), en “Principios de economía política”, menciona que las exportaciones son la salida de bienes y servicios que un país produce y que son enviados a otros países, lo que no solo beneficia a los exportadores, sino que también contribuye al desarrollo de relaciones comerciales internacionales.

Además, dentro de otras definiciones interesantes, está la de Alfred Marshall (1890), en “*Principles of Economics*”, quien define las exportaciones como la venta de bienes producidos localmente a mercados extranjeros, lo que no solo genera ingresos para el país exportador, sino que también promueve la competencia y la innovación.

Para Pareto (1896), en su análisis de la economía del bienestar, sugiere que las exportaciones son un medio para lograr una asignación eficiente de recursos, permitiendo que los países obtengan productos que no pueden producir de manera eficiente.

En "*The Use of Knowledge in Society*", Hayek (1945), argumenta que las exportaciones son esenciales para la utilización eficiente del conocimiento disperso en la economía global, permitiendo que los países accedan a bienes y servicios que optimizan su producción.

Incluyendo la definición individual de Cooper (2007), al desarrollar el Análisis Envolvente de Datos (DEA), menciona que "las exportaciones son un indicador clave de la eficiencia de una economía, ya que reflejan la capacidad de un país para producir bienes competitivos en el mercado global".

Finalmente, Seiford (1990), también destaca que "las exportaciones son un componente esencial del crecimiento económico, ya que permiten a las empresas mejorar en su eficiencia operativa a través del acceso a mercados más amplios".

4.5.3 Cambio tecnológico e innovación

La innovación y el cambio tecnológico son una variable que puede medirse efectivamente utilizando el indicador de valor añadido o agregado, ya que este refleja la capacidad que tiene una unidad productiva para crear un valor adicional a través de sus procesos productivos y tecnológicos tal y como lo argumentan Shimizu et al. (2001) en su obra "*Medición de la Productividad del Valor Agregado y sus aplicaciones prácticas*" mencionando que el valor agregado es una medida significativa del desempeño empresarial, ya que representa el factor diferenciador de la actividad económica de una empresa, evitando la doble contabilización de insumos intermedios. Esto es particularmente relevante para medir la innovación, ya que permite cuantificar el impacto real de las mejoras

tecnológicas en la productividad además de ser un indicador útil para medir la eficiencia de la innovación.

En el contexto de las empresas de base tecnológica, el valor agregado es particularmente relevante. Según un estudio publicado en Scielo por los autores Osuna et al., (2015), este permite medir cómo la innovación y el cambio tecnológico se traducen en mayor productividad y eficiencia.

4.5.3.1 Indicador: Valor añadido

Dentro de algunas definiciones importantes se encuentran las definiciones clásicas como la de Smith (1776), quien define el valor añadido como "el incremento de valor que se produce en el proceso de transformación de materias primas en productos terminados. Este proceso no solo implica la conversión física de los insumos, sino también el uso del trabajo y la habilidad humana, lo que contribuye al crecimiento económico de una nación y a la creación de riqueza". Smith enfatiza que el valor añadido es fundamental para entender cómo se genera riqueza en una economía.

Por otra parte, en su obra "Principios de economía política y tributación", Ricardo (1817), argumenta que "el valor añadido es el resultado de la especialización en la producción, donde cada etapa del proceso productivo agrega un valor adicional al producto final. Este concepto es crucial para la teoría de la ventaja comparativa, ya que permite a los países especializarse en la producción de bienes en los que tienen una ventaja relativa, aumentando así la eficiencia y el bienestar general". Ricardo destaca que el valor añadido es un motor del comercio internacional y del desarrollo económico.

De igual forma, Mill (1848), define el valor añadido como "el aumento del valor de un bien a medida que pasa por diferentes etapas de producción. Cada factor productivo, ya sea

trabajo, capital o tierra, contribuye a este valor añadido, reflejando la importancia de la colaboración entre estos elementos en el proceso productivo". Además Mill subraya que el valor añadido es esencial para evaluar la contribución de cada factor al producto final.

Además analizando el enfoque de Marshall (1890), menciona que "el valor añadido es la medida de la eficiencia en la producción, ya que representa la diferencia entre el costo de los insumos y el valor de los productos terminados. Este concepto es fundamental para entender cómo las empresas pueden maximizar sus beneficios a través de la gestión eficiente de sus recursos". Marshall introduce la idea de que el valor añadido no solo se mide en términos monetarios, sino también en términos de utilidad y satisfacción del consumidor.

Para Pareto (1896), el valor añadido es un indicador de la eficiencia en la asignación de recursos, ya que muestra cómo los recursos se transforman en productos que tienen un valor superior en el mercado. La maximización del valor añadido es un objetivo clave para las empresas, ya que indica una utilización óptima de los recursos disponibles. Pareto enfatiza que el valor añadido está relacionado con la satisfacción de las necesidades y deseos de los consumidores.

En "*The Use of Knowledge in Society*", Hayek (1945), argumenta que "el valor añadido es crucial para entender cómo el conocimiento disperso en la economía se traduce en mejoras en la producción y en la creación de valor. Cada productor utiliza su conocimiento local y específico para agregar valor a los insumos, lo que contribuye a la eficiencia general del sistema económico" y destaca la importancia de la innovación y la adaptabilidad en el proceso de creación de valor.

Para complementar las definiciones, se añade que el autor Drucker (1954), en "*The Practice of Management*", señala que "el valor añadido es un concepto clave en la gestión empresarial, ya que refleja la capacidad de una organización para generar un retorno sobre

la inversión a través de la creación de productos y servicios de valor. Las empresas deben centrarse en aumentar su valor añadido para mejorar su competitividad y sostenibilidad en el mercado" y enfatiza que la innovación y la mejora continua son esenciales para maximizar el valor añadido.

El autor Cooper (2007) además, menciona que "el valor añadido es un indicador clave de la eficiencia de una unidad productiva, ya que muestra la capacidad de transformar insumos en productos de mayor valor. El DEA permite evaluar el rendimiento de diferentes unidades en función de su capacidad para generar valor añadido, lo que es crucial para la toma de decisiones estratégicas". El destaca que la medición del valor añadido es esencial para la mejora del rendimiento organizacional.

Y para terminar con las definiciones de valor añadido, Seiford (1990), destaca que "el valor añadido es esencial para evaluar la eficiencia operativa, ya que permite medir el impacto de cada etapa del proceso productivo en el valor final del producto. La identificación de áreas donde se puede aumentar el valor añadido es fundamental para la optimización de procesos y la mejora de la competitividad". Argumenta que el análisis del valor añadido puede guiar a las empresas en su búsqueda de eficiencia y efectividad.

4.5.4 Egresos

Los egresos son un *input* crucial en el proceso productivo ya que están directamente relacionados con la productividad, un factor clave en la eficiencia organizacional. El DEA permite evaluar la eficiencia relativa de unidades de decisión (DMUs) utilizando múltiples entradas y salidas (Charnes, Cooper, & Rhodes, 1978). Además estos representan un recurso significativo que las organizaciones utilizan para generar sus *outputs*.

El DEA busca establecer qué subconjunto de DMUs determina las partes de la superficie envolvente, considerando la eficiencia en el uso de los recursos (Farrell, 1957), Además permite expresar los *inputs* en cualquier unidad de medida, siempre que mantengan su homogeneidad en todas las DMUs analizadas (Cooper, Seiford, & Tone, 2007) haciendo que los egresos sean un indicador comparable entre diferentes organizaciones o unidades.

Debido a que el modelo DEA permite la incorporación de diversos tipos de *inputs* (Coelli et al., 2005), los egresos pueden integrarse fácilmente en el modelo, contribuyendo a una evaluación más completa de la eficiencia. Incluir el indicador de egresos en un análisis DEA es valioso porque representa un *input* significativo, permite evaluar la eficiencia en el uso de recursos, facilita comparaciones entre unidades, y se relaciona directamente con la productividad y el desempeño organizacional.

4.5.4.1 Indicador: Sueldos y salarios

Algunas de las razones por las que se utilizaron los sueldos y salarios como indicador de la variable egresos son que representan un componente significativo de los gastos totales de una empresa, lo que permite evaluar la estructura de costos de personal (Fernández et al., 2014) además, facilita la comparabilidad entre diferentes organizaciones o unidades, ya que es un gasto común a la mayoría de las empresas (Heath, 2012) y sirve como indicador de eficiencia operativa, permitiendo medir y evaluar el desempeño económico y financiero de las organizaciones (Ochoa et al., 2018).

Dentro de algunas de las definiciones más conocidas para este indicador se encuentra la de Smith (1776), la cual define los salarios como "la remuneración que recibe un trabajador por su labor, que debe ser suficiente para mantener su vida y la de su familia y menciona que los sueldos son un factor crucial en la determinación de la productividad, ya que

influyen en la motivación y el esfuerzo del trabajador" y subraya que los salarios deben ser justos para fomentar la eficiencia en el trabajo.

En su obra "Principios de economía política y tributación", Ricardo (1817), argumenta que "los salarios son el precio del trabajo y están determinados por la oferta y la demanda en el mercado laboral. Un aumento en los salarios puede incentivar a más personas a entrar en la fuerza laboral, lo que a su vez puede aumentar la productividad general de la economía". El autor destaca la relación entre salarios y eficiencia en la producción.

Por otra parte, Mill (1848), menciona que "los salarios son una compensación por el sacrificio del tiempo y el esfuerzo del trabajador. La estructura salarial afecta no solo la calidad de vida de los trabajadores, sino también su productividad y eficiencia en la producción". Mill enfatiza que salarios adecuados son esenciales para maximizar la eficiencia laboral.

Dentro de las definiciones incluidas, Marshall (1890), define los salarios como la remuneración que se paga a los trabajadores por su contribución al proceso productivo. Los salarios no solo reflejan la oferta y la demanda en el mercado laboral, sino que también influyen en la motivación y la productividad de los trabajadores e introduce la idea de que los salarios deben estar alineados con la productividad para lograr eficiencia.

Además, Hayek (1945), argumenta que los salarios son un mecanismo de señalización en el mercado laboral, reflejando la escasez y la demanda de habilidades específicas. Un sistema de salarios flexible permite que la economía se ajuste de manera eficiente a las necesidades cambiantes del mercado. Hayek destaca la importancia de los salarios en la eficiencia del mercado laboral.

Por otro lado, el autor Drucker (1954), señala que los salarios son un factor crítico en la gestión del talento. Y menciona que una estructura salarial adecuada no solo atrae a

empleados calificados, sino que también fomenta la lealtad y la productividad, lo que es esencial para la eficiencia organizacional.

Añadiendo la definición de Cooper (2007), menciona que los salarios son un indicador de la eficiencia laboral, ya que reflejan la capacidad de una organización para atraer y retener talento. La relación entre salarios y productividad es fundamental para evaluar el rendimiento de las unidades productivas y destaca que la medición de salarios puede ayudar a identificar áreas de mejora en la eficiencia.

Tomando en cuenta la definición de sueldos y salarios para Seiford (1990), dice que "los salarios son esenciales para evaluar la eficiencia operativa, ya que influyen en la motivación y el rendimiento de los trabajadores. Una estructura salarial bien diseñada puede maximizar el valor añadido en la producción. Seiford argumenta que el análisis de salarios es crucial para mejorar la eficiencia en las organizaciones.

4.5.5 Productividad

La productividad está estrechamente relacionada con la eficiencia, que es un concepto central en DEA. Al incluir la productividad, se puede evaluar qué tan cerca están las DMUs de alcanzar la máxima producción posible con los recursos disponibles (Farrell, 1957).

El indicador de productividad es altamente relevante para un análisis DEA, ya que proporciona una medida directa de la eficiencia en la transformación de recursos en productos, permite comparaciones significativas entre unidades, y se alinea con los fundamentos teóricos del DEA en la evaluación del desempeño organizacional y la identificación de mejores prácticas productivas.

Dentro de la productividad, existe el indicador de producción, el cual es seleccionado para esta investigación debido a que la producción representa el resultado tangible del proceso

productivo, permitiendo cuantificar de manera precisa la cantidad de bienes o servicios generados en un período específico así como señalan Cooper, Seiford y Zhu (2004) y facilitando la evaluación de la eficiencia de las unidades de decisión en un análisis de productividad.

4.5.5.1 Indicador: Producción

Para producción Tawfik (2018), la define como el proceso mediante el cual se transforman los insumos o *inputs* (materiales, recursos humanos, tecnológicos, etc.) en productos u *outputs* (bienes y servicios) que satisfacen las necesidades y demandas del mercado.

Sin embargo, para Chauvel (2015), la producción es un proceso que consiste en la transformación de los factores productivos en bienes y servicios mediante diferentes etapas, como la planificación, la organización, la dirección y el control.

Por otra parte, Samuelson y Nordhaus (2010), nos dicen que la producción puede definirse como el proceso mediante el cual se utilizan los factores productivos para crear bienes y servicios que se ofrecen en el mercado.

A la par, los autores Krugman y Wells (2018), piensan en la producción como el proceso mediante el cual se utilizan los factores productivos para crear bienes y servicios que generan ingresos para las empresas y empleo para los trabajadores.

Por otro lado, García (2019) define producción como un conjunto de actividades que se llevan a cabo para transformar insumos en productos finales que satisfacen las necesidades de los consumidores.

Y finalmente para Marshall (1890), la producción es el proceso mediante el cual se combinan los factores de producción para crear un producto que tiene valor en el mercado.

4.5.6 Capital Humano

El capital humano está directamente vinculado con la productividad de la organización. Alama et al., (2006) destacan que elementos como las competencias, la formación, la experiencia y el conocimiento del personal son componentes clave del capital humano que influyen en el desempeño organizacional.

Para Farell (1957), Los indicadores de capital humano permiten evaluar la eficiencia en la gestión de este recurso crítico, identificando áreas de mejora y oportunidades para optimizar su uso, lo cual en este caso se medirá a través del indicador número de empleados.

4.5.6.1 Indicador: Número de empleados

De acuerdo con las principales definiciones de este indicador, Smith (1776), define a los empleados como los trabajadores que ofrecen su fuerza laboral a cambio de un salario, la especialización del trabajo entre los empleados, y menciona que facilitar la división del trabajo, además de aumentar la productividad, mejora la eficiencia en la producción.

Por otra parte, Ricardo (1817), describe a los empleados como los individuos que forman parte de la fuerza laboral y cuya remuneración está determinada por las condiciones del mercado laboral. La productividad de los empleados está directamente relacionada con el salario que reciben y las condiciones de trabajo que se les ofrecen.

Además, Mill (1848), menciona que los empleados son aquellos que, mediante su trabajo, contribuyen a la producción de bienes y servicios. La calidad del trabajo de los empleados influye en la eficiencia de la producción y en la satisfacción del consumidor.

De igual forma, Marshall (1890), define a los empleados como los individuos que trabajan en diversas industrias y cuya contribución es fundamental para el proceso productivo, la capacitación y la especialización de los empleados son factores que determinan la eficiencia y la competitividad de una empresa. Marshall introduce la idea de que la inversión en el desarrollo de los empleados es clave para mejorar la productividad.

En su obra *“Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero”*, Keynes (1936), menciona que "los empleados son el motor de la economía, ya que su trabajo genera ingresos y demanda. La relación entre el empleo y el ingreso es esencial para el crecimiento económico y la estabilidad". Keynes subraya que el empleo debe ser suficiente para mantener el equilibrio en la economía.

Finalmente, Drucker (1954), señala que los empleados son el recurso más valioso de una organización. La gestión efectiva de los empleados implica no solo atraer y retener talento, sino también fomentar su desarrollo y motivación para mejorar la productividad y la eficiencia organizacional.

4.6 Teoría que fundamenta la investigación:

La desigualdad salarial en economías en desarrollo puede analizarse a partir de las teorías neoclásicas, particularmente el modelo Heckscher-Ohlin (H-O) (Heckscher & Ohlin, 1991) y el teorema Stolper-Samuelson (Stolper & Samuelson, 1941), los cuales ofrecen un marco clave para entender las disparidades salariales en economías en desarrollo. Estos modelos vinculan la especialización productiva con la dotación de factores y los efectos del comercio internacional.

4.6.1 Modelo Heckscher-Ohlin: Fundamentos teóricos

El modelo H-O, desarrollado por Eli Heckscher y Bertil Ohlin (Heckscher & Ohlin, 1991), sostiene que los países se especializan en exportar bienes que utilizan intensivamente su factor abundante (trabajo no calificado en economías en desarrollo) e importan bienes que requieren factores escasos (capital o tecnología). Esta dinámica teóricamente reduce el precio relativo del factor abundante, afectando los salarios.

Ejemplo en México:

Tras el TLCAN (1994), México se especializó en manufacturas intensivas en mano de obra no calificada. Sin embargo, los salarios reales de estos trabajadores cayeron un 7.6% entre 1993 y 2016, contradiciendo las predicciones del modelo. Esto se atribuye a la adopción de tecnologías importadas que demandaron habilidades avanzadas, ampliando la brecha salarial .

4.6.2 Modelo Heckscher-Ohlin (H-O) y su aplicación práctica

Las economías en desarrollo, al poseer abundancia de trabajadores no calificados, tienden a especializarse en industrias que requieren este factor (ej. textiles, agricultura). Según el modelo H-O.

La adopción de tecnologías complejas incrementa la demanda de habilidades avanzadas. En México, cada incremento del 1% en uso de computadoras aumenta la brecha salarial en 2.18% (Fiorito & Saborido, 2022). En la frontera norte, trabajadores con educación universitaria ganan 4.2 veces más que aquellos con solo primaria, vinculado a la automatización en maquiladoras (INEGI, 2023).

La desigualdad surge de la especialización en sectores de bajo valor agregado (Heckscher & Ohlin, 1991), las tecnologías que demandan habilidades avanzadas (Fiorito & Saborido, 2022) y las instituciones laborales débiles, como cobertura sindical

El teorema de Stolper-Samuelson demuestra cómo los cambios en los precios de producción afectan los precios de los factores cuando se mantiene una producción positiva y una ganancia económica nula en cada industria.

CAPÍTULO 5

PROPUESTA METODOLÓGICA: ANÁLISIS ENVOLVENTE DE DATOS

A continuación, dentro del siguiente capítulo se definirán y analizarán los conceptos de metodología, y posterior a eso, se introducirán los conceptos de eficiencia y sus variantes para poder envolver los conceptos y el proceso de aplicación para la metodología seleccionada en el desarrollo de esta investigación.

5.1 Metodología

La metodología se refiere al conjunto de principios, enfoques y técnicas que se utilizan para llevar a cabo una investigación o estudio científico. Proporciona un marco teórico y práctico para el diseño, la recolección y el análisis de datos, así como para la interpretación de los resultados.

Según Hernández Sampieri et al., (2014), la metodología se define como "el conjunto de procedimientos lógicos y racionales que se siguen en una investigación científica para descubrir las verdades que se han propuesto, o para resolver los problemas planteados" (p. 68).

Dentro de la metodología para la estimación de eficiencia existen 2 categorías principales: los enfoques que se basan en métodos paramétricos y aquellos que se apoyan en enfoques no paramétricos.

5.2 Métodos paramétricos y no paramétricos

5.2.1 Método paramétrico

Los métodos paramétricos se dividen en determinísticos y estocásticos. "Paramétrico" implica que se estiman económicamente los parámetros de una función, no en función de la misma. Los métodos no paramétricos asumen que cualquier diferencia entre una empresa y la frontera eficiente se debe a la eficiencia, y puede ser causada por errores de

medición o factores externos (Berrio y Muñoz, 2005). La estimación paramétrica define la tecnología con una forma funcional específica y la frontera puede ser determinística o estocástica. La desventaja es que los errores pueden confundirse con la ineficiencia técnica, pero su ventaja es que los estimadores de ineficiencia tienen propiedades estadísticas conocidas (Murillo, 2002).

Una de las ventajas que tiene utilizar este modelo es que las empresas analizadas se sitúan en la frontera o debajo de ella, esto para tanto las deterministas como los estocásticos. Los inconvenientes de las deterministas es que tienen sensibilidad de los resultados y se requiere especificar la forma funcional para la frontera.

5.2.2 Método no paramétrico

Las técnicas no paramétricas no especifican la frontera a través de una forma funcional predefinida, sino que establecen los supuestos sobre el conjunto de producción para definir las propiedades de la tecnología. La frontera estimada mediante este enfoque es más flexible que la paramétrica y está conformada por las empresas de la muestra que logran la mayor producción con la menor cantidad de insumos (Murillo, 2002).

Dentro del análisis no paramétrico, algunas de las ventajas es que las empresas se sitúan en o por debajo de la de la frontera, además tiene aplicabilidad a múltiples *inputs* y *outputs*, y tiene posibilidad de explorar los orígenes de la ineficiencia. Algunos de los inconvenientes es que hay sensibilidad de los resultados y requiere información a priori de los valores esperados.

De la misma manera que con los métodos paramétricos, los enfoques no paramétricos pueden ser divididos en categorías estocásticas o determinísticas según la especificación del modelo. Estos modelos no paramétricos hacen uso de técnicas de programación

matemática para evaluar la eficiencia de las unidades de toma de decisiones. Dentro de esta clasificación, sobresale el Análisis Envolvente de Datos (DEA), el cual posibilita la creación de una frontera o hiperplano de producción para medir la eficiencia relativa de un conjunto de unidades de decisión que producen resultados similares a partir de diversas opciones de producción (Seijas, 2004).

El DEA utiliza algoritmos de programación lineal para determinar la frontera de producción. Según Álvarez (2001), Hoffman en 1957 fue el primero en plantear la idea de estimar la función de producción frontera a partir de datos de empresas, utilizando técnicas de programación lineal. La primera aplicación práctica se atribuye a Boles (1966), quien desarrolló un modelo de programación lineal para calcular esta función. Más tarde, Charnes, Cooper y Rhodes (1978) formalizaron la técnica, creando lo que hoy conocemos como Análisis Envolvente de Datos.

5.2.3 Análisis Envolvente de Datos

Aplicar el modelo de Análisis Envolvente de Datos (DEA) para examinar la eficiencia en el sector textil de estas economías representa una metodología novedosa y robusta, ya que el DEA posibilita la evaluación del desempeño empresarial considerando diversas variables de entrada y salida. Esto facilita obtener un panorama preciso acerca de las áreas en las que las empresas pueden optimizar sus resultados y permite identificar tendencias en materia de eficiencia. (Cooper et al., 2007; Zhu, 2009).

El Análisis Envolvente de Datos (DEA) es una técnica de programación matemática introducida originalmente por Charnes, Cooper y Rhodes en 1978. Estos autores, conocidos como CCR por sus iniciales, aplicaron técnicas de programación lineal para estimar las medidas de ineficiencia técnica definidas previamente por Farrell (1957) y Debreu (1951).

En esencia, el DEA es un método de programación matemática que permite construir una frontera eficiente o función de producción empírica a partir de los datos disponibles sobre un conjunto de unidades bajo estudio. Las unidades que determinan esta frontera se denominan unidades eficientes, mientras que aquellas que no se encuentran sobre la misma se consideran unidades ineficientes (Coll y Blasco, 2006).

En resumen, el DEA utiliza técnicas de programación lineal para evaluar la eficiencia relativa de un conjunto de unidades, construyendo una frontera de producción a partir de los datos observados. Las unidades que se encuentran sobre esta frontera se consideran eficientes, mientras que las que se encuentran por debajo se clasifican como ineficientes.

Los modelos DEA pueden clasificarse básicamente en función de (Coll y Blasco, 2006):

1. Tipo de medida de eficiencia

Índices radiales: miden la eficiencia como la máxima reducción proporcional de *inputs* o expansión proporcional de *outputs*.

Índices no radiales: miden la eficiencia a través de reducciones o expansiones no proporcionales de *inputs* y *outputs*.

2. Orientación del modelo

Orientados a *inputs*: buscan la máxima reducción proporcional de *inputs* manteniendo los *outputs* constantes.

Orientados a *outputs*: buscan la máxima expansión proporcional de *outputs* manteniendo los *inputs* constantes.

3. Rendimientos a escala

Rendimientos constantes a escala: la tecnología de producción se caracteriza por rendimientos proporcionales.

Rendimientos variables a escala: la tecnología de producción se caracteriza por rendimientos no proporcionales.

Según Charnes et al. (1981), la orientación del modelo depende de las circunstancias productivas del sector:

Orientación a *outputs*: Las ineficiencias se corrigen aumentando los *outputs* manteniendo los mismos *inputs* y las DMUs ineficientes deben producir más con los mismos recursos.

Orientación a *inputs*: Las ineficiencias se corrigen reduciendo los *inputs* manteniendo los mismos *outputs* y las DMUs ineficientes deben utilizar menos recursos para el mismo nivel de producción.

5.2.4 Modelo de Rendimientos Constantes a Escala (CCR)

Basándose en los trabajos de Farrell, el modelo de Rendimientos Constantes a Escala (CCR) es el modelo primitivo de la metodología DEA, creado por Charnes et al. (1978). En este primer modelo se asumen rendimientos constantes a escala (CRS), por las siglas en inglés Constant Returns to Scale). Esta asunción implica considerar que todas las empresas (DMUs) operan en su escala óptima, lo que significa que el modelo cuantifica y valora la eficiencia total, incluyendo ineficiencia de gestión y de escala, sin realizar una distinción entre ellas. En este modelo se calcula la eficiencia total para cada DMU, donde opera con rendimientos de escala óptimos. El modelo tiene dos orientaciones: hacia el *input* y hacia el *output*.

A continuación, se presenta la fórmula hacia la orientación *input*:

Esta fórmula busca maximizar la eficiencia de una unidad de decisión (DMU) orientada a productos, es decir, trata de aumentar la cantidad de productos obtenidos con los mismos insumos. La variable de eficiencia es γ_j y las holguras (h_i^- y h_k^+) permiten ajustar los insumos y productos para mejorar la eficiencia.

Minimizar:

$$\theta_j - \epsilon \left(\sum_{k=1}^s h_k^+ \div \sum_{i=1}^m h_i^- \right)$$

Sujeto a:

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j = \theta_j x_{ij} - h_i^- \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n y_{kj} \lambda_j = y_{kj} - h_k^+ \quad k = 1, 2, \dots, s$$

$$\lambda_j, h_i^-, h_k^+ \geq 0$$

$$\theta_j \text{ libre}$$

Fuente: Coll y Blasco (2006)

Donde:

Fórmula de Minimización

Minimizar $\theta_j - \epsilon (\sum_{k=1}^s h_k^+ + \sum_{i=1}^m h_i^-)$ Minimizar $\theta_j - \epsilon (\sum_{k=1}^s h_k^+ + \sum_{i=1}^m h_i^-)$

- θ_j : Variable de eficiencia del DMU (Decision Making Unit) jj .
- ϵ : Un valor muy pequeño que asegura que las variables de holgura $h_k + h_k +$ y $h_i - h_i -$ sean positivas.
- $\sum_{k=1}^s h_k + \sum_{k=1}^s h_k +$: Suma de las holguras de salida.
- $\sum_{i=1}^m h_i - \sum_{i=1}^m h_i -$: Suma de las holguras de entrada.

Restricciones

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j = \theta_j x_{ij} - h_i - \text{para } i=1,2,\dots,m \quad \sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j = \theta_j x_{ij} - h_i - \text{para } i=1,2,\dots,m$$

- x_{ij} : Cantidad del insumo ii utilizado por el DMU jj .
- λ_j : Peso asignado al DMU jj en la combinación convexa.
- $h_i - h_i -$: Holgura de entrada para el insumo ii .

$$\sum_{j=1}^n y_{kj} \lambda_j = y_{kj} + h_k + \text{para } k=1,2,\dots,s \quad \sum_{j=1}^n y_{kj} \lambda_j = y_{kj} + h_k + \text{para } k=1,2,\dots,s$$

- y_{kj} : Cantidad del producto kk producido por el DMU jj .
- $h_k + h_k +$: Holgura de salida para el producto kk .

Condiciones de No Negatividad

$$\lambda_j, h_i - , h_k + \geq 0 \quad \lambda_j, h_i - , h_k + \geq 0$$

- λ_j : Deben ser no negativos.
- $h_i - h_i -$ y $h_k + h_k +$: Deben ser no negativos.

Variable Libre

$$\theta_j \text{ libre} \quad \theta_j \text{ libre}$$

- θ_j : Puede tomar cualquier valor.

A continuación, se representa también la fórmula hacia la orientación *output* que es la siguiente además de incluir una breve descripción:

Esta fórmula busca minimizar la variable de eficiencia θ_j , orientada a insumos. Es decir, trata de reducir la cantidad de insumos necesarios para producir la misma cantidad de productos. Las holguras (h_i^- y h_k^+) permiten ajustar los insumos y productos para mejorar la eficiencia.

Maximizar:

$$Y_j + \epsilon \left(\sum_{k=1}^s h_k^+ + \sum_{i=1}^m h_i^- \right)$$

Sujeto a:

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j = x_{ij} - h_i^- \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n y_{kj} \lambda_j = y_{kj} + h_k^+ \quad k = 1, 2, \dots, s$$

$$\lambda_j, h_i^-, h_k^+ \geq 0$$

$$y_j \text{ libre}$$

Fuente: Coll y Blasco (2006)

Donde:

Fórmula de Maximización (Orientación a Productos)

Maximizar $\gamma_j + \epsilon(\sum_{k=1}^s sh_{k+} + \sum_{i=1}^m m_{hi-})$ Maximizar $\gamma_j + \epsilon(\sum_{k=1}^s sh_{k+} + \sum_{i=1}^m m_{hi-})$

- γ_j : Variable de eficiencia del DMU (Decision Making Unit) jj .
- ϵ : Un valor muy pequeño que asegura que las variables de holgura h_{k+} y h_{i-} sean positivas.
- $\sum_{k=1}^s sh_{k+}$: Suma de las holguras de salida.
- $\sum_{i=1}^m m_{hi-}$: Suma de las holguras de entrada.

Restricciones

$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j = x_{ij} - h_{i-}$ para $i=1, 2, \dots, m$ $\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j = x_{ij} - h_{i-}$ para $i=1, 2, \dots, m$

- x_{ij} : Cantidad del insumo ii utilizado por el DMU jj .
- λ_j : Peso asignado al DMU jj en la combinación convexa.
- h_{i-} : Holgura de entrada para el insumo ii .

$\sum_{j=1}^n y_{kj} \lambda_j = \gamma_j y_{kj} + h_{k+}$ para $k=1, 2, \dots, s$ $\sum_{j=1}^n y_{kj} \lambda_j = \gamma_j y_{kj} + h_{k+}$ para $k=1, 2, \dots, s$

- y_{kj} : Cantidad del producto kk producido por el DMU jj .
- h_{k+} : Holgura de salida para el producto kk .

Condiciones de No Negatividad

$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$

- λ_j : Deben ser no negativos.

- $h_i - h_i^-$ y $h_k + h_k^+$: Deben ser no negativos.

Variable Libre

γ_j libre γ_j libre

- γ_j : Puede tomar cualquier valor.

Fórmula de Minimización (Orientación a Insumos)

Minimizar $\theta_j - \epsilon (\sum_{k=1}^s h_k + \sum_{i=1}^m h_i^-)$ Minimizar $\theta_j - \epsilon (\sum_{k=1}^s h_k + \sum_{i=1}^m h_i^-)$

- θ_j : Variable de eficiencia del DMU (Decision Making Unit) jj .
- ϵ : Un valor muy pequeño que asegura que las variables de holgura $h_k + h_k^+$ y $h_i - h_i^-$ sean positivas.
- $\sum_{k=1}^s h_k + \sum_{k=1}^s h_k^+$: Suma de las holguras de salida.
- $\sum_{i=1}^m h_i - \sum_{i=1}^m h_i^-$: Suma de las holguras de entrada.

Restricciones

$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j = \theta_j x_{ij} - h_i^-$ para $i=1, 2, \dots, m$ $\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j = \theta_j x_{ij} - h_i^-$ para $i=1, 2, \dots, m$

- x_{ij} : Cantidad del insumo ii utilizado por el DMU jj .
- λ_j : Peso asignado al DMU jj en la combinación convexa.
- $h_i - h_i^-$: Holgura de entrada para el insumo ii .

$\sum_{j=1}^n y_{kj} \lambda_j = y_{kj} + h_k^+$ para $k=1, 2, \dots, s$ $\sum_{j=1}^n y_{kj} \lambda_j = y_{kj} + h_k^+$ para $k=1, 2, \dots, s$

- y_{kj} : Cantidad del producto kk producido por el DMU jj .
- $h_k + h_k^+$: Holgura de salida para el producto kk .

Condiciones de No Negatividad

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \quad \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$

- λ_j : Deben ser no negativos.
- $h_i - h_i^-$ y $h_k + h_k^+$: Deben ser no negativos.

Variable Libre

θ_j libre

- θ_j : Puede tomar cualquier valor.

5.2.5 Modelo de Rendimientos Variables a Escala (VRS)

Posteriormente, Banker, Charnes y Cooper (1984) introducen el modelo BCC como una extensión del modelo CCR. Dentro de este nuevo enfoque, a diferencia del modelo anterior, se encuentra la posibilidad de considerar rendimientos variables a escala (por sus siglas en inglés: VRS), donde cada empresa es comparada con otras empresas de tamaño similar, excluyendo las ineficiencias relacionadas con la escala. El modelo BCC permite desglosar la eficiencia técnica en eficiencia técnica pura y eficiencia de escala.

Mientras que el modelo CCR no abordaba las ineficiencias derivadas de las diferencias en las escalas operativas, Banker et al. (1984) propusieron agregar una restricción a las variantes del modelo CCR. Esta restricción en el modelo VRS implica que la unidad decisora se compare con otras de tamaño similar, garantizando una comparación justa. En el modelo VRS, suelen ser iguales o superiores a los del modelo CRS los puntajes obtenidos, ya que se comparan con agentes eficientes, aunque no lo sean en términos de escala. Esto permite

que una entidad sea evaluada junto a otras de tamaño similar, potencialmente obteniendo un puntaje más alto.

En cuanto a la determinación de la ineficiencia en el modelo VRS, se sigue un enfoque similar al del modelo CCR. En la orientación hacia los *inputs*, se evalúa la distancia entre los *inputs* utilizados por las empresas y los *inputs* de la frontera para un nivel dado de *outputs*; mientras que en la orientación hacia los *outputs*, se mide la distancia entre los *outputs* obtenidos por las empresas y los establecidos en la frontera para un nivel constante de *inputs*. La principal diferencia del modelo BCC con respecto al modelo CCR radica en la restricción de convexidad, que permite calcular los niveles de eficiencia considerando la escala de operaciones eficientes de las empresas evaluadas (Coll y Blasco, 2006).

Para este modelo, la fórmula para representar el *Input* es la siguiente:

Esta fórmula es muy parecida a la fórmula para orientación *input* con rendimientos constantes de escala pero añade una restricción adicional: $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$. Esto asegura que los pesos asignados a los DMUs sumen 1, lo que es una condición de retorno variable a escala (VRS). Esto permite una evaluación más precisa de la eficiencia en situaciones donde los DMUs operan a diferentes escalas como lo son en este tipo de casos.

Minimizar:

$$\theta_j - \epsilon \left(\sum_{k=1}^s h_k^+ + \sum_{i=1}^m h_i^- \right)$$

Sujeto a:

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j = \theta_j x_{ij} - h_i^- \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n y_{ki} \lambda_j = y_{kJ} - h_k^+ \quad k = 1, 2, \dots, s$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$

$$\lambda_j, h_i^-, h_k^+ \geq 0$$

$$\theta_j \text{ libre}$$

Fuente: Coll y Blasco (2006)

Fórmula de Minimización

Donde:

Minimizar $\theta_j - \epsilon (\sum_{k=1}^s h_{kj}^+ + \sum_{i=1}^m h_{ji}^-)$ Minimizar $\theta_j - \epsilon (\sum_{k=1}^s h_{kj}^+ + \sum_{i=1}^m h_{ji}^-)$

- θ_j : Variable de eficiencia del DMU (Decision Making Unit) jj .
- ϵ : Un valor muy pequeño que asegura que las variables de holgura h_{kj}^+ y h_{ji}^- sean positivas.
- $\sum_{k=1}^s h_{kj}^+ + \sum_{k=1}^s h_{kj}^+$: Suma de las holguras de salida.
- $\sum_{i=1}^m h_{ji}^- - \sum_{i=1}^m h_{ji}^-$: Suma de las holguras de entrada.

Restricciones

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j = \theta_j x_{ij} - h_{ji}^- \text{ para } i=1, 2, \dots, m \quad \sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j = \theta_j x_{ij} - h_{ji}^- \text{ para } i=1, 2, \dots, m$$

- x_{ij} : Cantidad del insumo i utilizado por el DMU j .
- λ_j : Peso asignado al DMU j en la combinación convexa.
- h_i^- : Holgura de entrada para el insumo i .

$$\sum_{j=1}^n y_{kj} \lambda_j = y_k + h_k^+ \quad k=1,2,\dots,s$$

- y_{kj} : Cantidad del producto k producido por el DMU j .
- h_k^+ : Holgura de salida para el producto k .

Condiciones de No Negatividad

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$

- λ_j : Deben ser no negativos.
- h_i^- y h_k^+ : Deben ser no negativos.

Variable Libre

θ_j libre

- θ_j : Puede tomar cualquier valor.

Y para los *outputs*, se menciona la siguiente descripción y además la formula gráfica con sus componentes desglosados.

Esta fórmula es similar a la de rendimientos constantes a escala para orientación *output* pero añade una restricción adicional: $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$. Esto asegura que los pesos asignados a los DMUs sumen 1, lo que es una condición de retorno variable a escala (VRS).

Esto permite una evaluación más precisa de la eficiencia en situaciones donde los DMUs operan a diferentes escalas.

Maximizar:

$$Y_J + \epsilon \left(\sum_{k=1}^s h_k^+ + \sum_{i=1}^m h_i^- \right)$$

Sujeto a:

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j = x_{iJ} - h_i^- \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n y_{kj} \lambda_j = y_{kJ} - h_k^+ \quad k = 1, 2, \dots, s$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$

$$\lambda_j, h_i^-, h_k^+ \geq 0$$

$$y_J \text{ libre}$$

Fuente: Coll y Blasco (2006)

Donde:

Fórmula de Maximización

Maximizar $\gamma_j + \epsilon(\sum_{k=1}^s sh_{k+} + \sum_{i=1}^m m_{hi-})$ Maximizar $\gamma_j + \epsilon(\sum_{k=1}^s sh_{k+} + \sum_{i=1}^m m_{hi-})$

- γ_j : Variable de eficiencia del DMU (Decision Making Unit) jj .
- ϵ : Un valor muy pequeño que asegura que las variables de holgura h_{k+} y h_{i-} sean positivas.
- $\sum_{k=1}^s sh_{k+}$: Suma de las holguras de salida.
- $\sum_{i=1}^m m_{hi-}$: Suma de las holguras de entrada.

Restricciones

$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j = x_{ij} - h_{i-}$ para $i=1, 2, \dots, m$ $\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j = x_{ij} - h_{i-}$ para $i=1, 2, \dots, m$

- x_{ij} : Cantidad del insumo ii utilizado por el DMU jj .
- λ_j : Peso asignado al DMU jj en la combinación convexa.
- h_{i-} : Holgura de entrada para el insumo ii .

$\sum_{j=1}^n y_{kj} \lambda_j = \gamma_j y_{kj} + h_{k+}$ para $k=1, 2, \dots, s$ $\sum_{j=1}^n y_{kj} \lambda_j = \gamma_j y_{kj} + h_{k+}$ para $k=1, 2, \dots, s$

- y_{kj} : Cantidad del producto kk producido por el DMU jj .
- h_{k+} : Holgura de salida para el producto kk .

Condiciones de No Negatividad

$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$

- λ_j : Deben ser no negativos.

- $h_i - h_i^-$ y $h_k + h_k^+$: Deben ser no negativos.

Variable Libre

γ_j libre γ_j libre

- γ_j : Puede tomar cualquier valor.

5.3 Eficiencia

Es definida como la relación existente entre los bienes y servicios consumidos denominados como *Inputs* o entradas y los bienes y servicios que se producen, conocidos como *outputs* o salidas, (AECA, 1997).

Para la Intervención General de la Administración del Estado (IGAE, 1997), la eficiencia queda definida como el grado de optimización del resultado obtenido en relación con los recursos empleados.

Además, está relacionado con la economía de recursos el concepto de eficiencia por lo que se define como la relación entre los resultados obtenidos u *outputs* y los recursos utilizados también conocidos como *inputs*, (Coll y Blasco, 2006).

Farrell (1957), fue el primero en realizarla introducción al marco teórico básico para estudiar y medir la eficiencia, además de ser pionero en la utilización de la función de producción tipo frontera. En la introducción, sugiere tomar como estándar de eficiencia la práctica más destacada identificada entre las empresas analizadas, calculando los niveles de eficiencia individuales y comparando aquellas que muestran un desempeño superior. Este enfoque está basado en las aportaciones de Koopmans (1951) y Debreu (1951).

Según Farrell (1957), la eficiencia se concibe como la habilidad de una unidad para maximizar la producción utilizando un conjunto específico de recursos. Esto implica analizar el desempeño (eficiente o ineficiente) de diversas Unidades de Decisión (DMU).

La eficiencia de una Unidad de Decisión (DMU) se define como el contraste entre los valores ideales y los reales en términos de resultados generados y recursos utilizados. Este enfoque permite establecer el principio de frontera productiva, que se basa en contrastar el desempeño real de cada unidad con el nivel teórico que alcanzaría al emplear de forma óptima las técnicas productivas disponibles dentro del grupo de referencia (Martínez y Martínez, 2002).

La propuesta de Farrell (1957), consiste en concebir la eficiencia desde una perspectiva práctica en lugar de ideal, donde cada unidad de producción se evalúa en comparación con otras del mismo grupo. Esto implica que las medidas de eficiencia son relativas en lugar de absolutas, reflejando la desviación de una unidad productiva en relación con las consideradas más eficientes dentro del grupo. Farrell introduce una metodología basada en el concepto de "*benchmarking*" o referencia, que implica estimar y ubicar unidades de producción virtuales a partir de las más eficientes comparables.

En su investigación, Farrell parte de un caso simple donde una empresa utiliza dos *inputs* para producir un *output*, estableciendo supuestos como la operación bajo rendimientos constantes a escala, la forma convexa de la isocuanta y la conocida función de producción eficiente.

Farrell define la eficiencia técnica utilizando la curva isocuanta y proporciona una medida de eficiencia que considera el uso óptimo de los factores en función de los precios (eficiencia precio) mediante la curva de isocoste. Posteriormente, Farrell y Fieldhouse (1962), presentan un modelo alternativo para medir la eficiencia en condiciones de rendimientos no

constantes a escala, agrupando observaciones por estratos de producción y comparándolas con las isocuantas relevantes.

Farrell también propuso calcular los parámetros de la función frontera utilizando la forma Cobb-Douglas, siendo Aigner y Chu (1968), los primeros en seguir esta sugerencia al especificar una función de producción frontera Cobb-Douglas. Farrell distingue entre eficiencia técnica y asignativa, combinando ambas para obtener una medida de eficiencia económica o global.

Otra gran contribución de Farrell (1957), fue la distinción entre dos componentes de la eficiencia: la eficiencia técnica y la eficiencia asignativa. La eficiencia técnica se refiere a la capacidad de una organización para producir el máximo *output* posible con los recursos disponibles, mientras que la eficiencia asignativa se centra en la elección de la combinación óptima de *inputs* y *outputs* para minimizar costos. La integración de ambas medidas de eficiencia permite obtener una perspectiva más amplia sobre la eficiencia económica, entendida como la relación entre el resultado alcanzado y el costo de los recursos e insumos empleados para lograrlo. Además, este enfoque introduce el concepto de eficiencia global, los cuales se detallarán a continuación.

5.3.1 Eficiencia técnica

La exploración de la eficiencia técnica tiene sus raíces en la década de los años 50, cuando Tjalling C. Koopmans y Gerard Debreu en 1951 iniciaron sus investigaciones sobre la gestión eficaz de los recursos empresariales y el análisis de la producción. En ese contexto, Koopmans (1951), introdujo la primera definición de eficiencia productiva, enfocándose en la eficiencia técnica. Según su enfoque, una combinación viable de recursos y productos se considera técnicamente eficiente si resulta tecnológicamente imposible aumentar un

producto o reducir un recurso sin afectar simultáneamente al menos otro producto o recurso (Koopmans, 1951).

Farrell (1957) conceptualiza la eficiencia técnica como la capacidad de una empresa para alcanzar el mayor nivel posible de producción a partir de una cantidad determinada de insumos, o bien, lograr un nivel específico de producto utilizando la menor combinación de recursos posible.

Según Lindbeck (1971), la eficiencia técnica se origina al interpretar la función de producción como el conjunto de puntos frontera del conjunto de producción, lo que resulta en una clasificación del espacio de asignaciones en eficientes (sobre la función de producción), ineficientes (debajo de la función de producción) e imposibles (más allá de esta). Este enfoque es estrictamente técnico, ya que se enfoca únicamente en la relación entre las cantidades de insumos y productos, sin considerar sus valores monetarios.

organización se basa en su capacidad para transformar insumos (como trabajo, capital y otros recursos) en productos o servicios, utilizando una tecnología determinada. Esta tecnología puede describirse mediante una función de producción, la cual establece el nivel máximo de output que se puede obtener a partir de diversas combinaciones de insumos (Navarro y Torres, 2006).

La eficiencia técnica se expresa mediante valores entre cero y uno. Una puntuación cercana a cero indica que la unidad evaluada se encuentra muy distante de la isocuanta eficiente, lo que implica una ineficiencia técnica significativa (Coll y Blasco, 2006). Por el contrario, un valor próximo a uno sugiere que la unidad se ubica sobre la isocuanta eficiente, evidenciando una eficiencia técnica elevada (Coll y Blasco, 2006).

5.3.2 Eficiencia asignativa

También es conocida como eficiencia de precios, para González-Páramo (1995), la eficiencia asignativa o de precios se materializa cuando una empresa maximiza sus ganancias o minimiza sus gastos.

Farrell (1957), concibe la eficiencia asignativa como la destreza de una compañía para combinar los factores en proporciones óptimas, considerando sus precios, con el propósito de obtener un nivel de producción específico al costo más bajo posible o, para un costo determinado, lograr la máxima producción. En otras palabras, se trata de alcanzar la máxima producción manteniendo los costos a través de ajustes en los factores de producción según sus costos de utilización.

Parkin (2007) sostiene que la eficiencia en la asignación se logra cuando no es factible aumentar la producción de un bien sin reducir la producción de otro considerado más valioso, y se alcanza en el punto de la Frontera de Posibilidades de Producción preferido sobre cualquier otro.

Alé Yarad (1990) explica que la eficiencia asignativa o de costos se refiere a garantizar que el desembolso total en insumos para producir una cantidad específica de bienes sea lo menor posible de acuerdo con los precios de los insumos (Navarro y Torres, 2006).

Navarro (2005) explica que la eficiencia asignativa se fundamenta en la teoría microeconómica, donde se logra una asignación eficiente al evitar el desperdicio de recursos y al cumplir con el principio óptimo de Pareto. Para alcanzar la eficiencia en la asignación, se deben satisfacer tres condiciones fundamentales (Parkin, 1995):

Eficiencia económica: implica la eficiencia tecnológica (o técnica) y el uso óptimo de los factores de producción para minimizar costos.

Eficiencia del consumidor: se da cuando los consumidores no pueden mejorar su asignación de presupuesto.

Igualdad entre el costo marginal (costo de producir una unidad adicional de producto, incluyendo costos externos) y el beneficio social marginal (valor del beneficio de una unidad adicional de consumo, incluyendo beneficios externos).

5.4 Medición de la eficiencia

La evaluación de la eficiencia implica la necesidad de contrastar el desempeño de una entidad productiva con un punto de referencia establecido. Para llevar a cabo esta evaluación, se requiere seguir un proceso en dos fases (Sellers y Más, 2009):

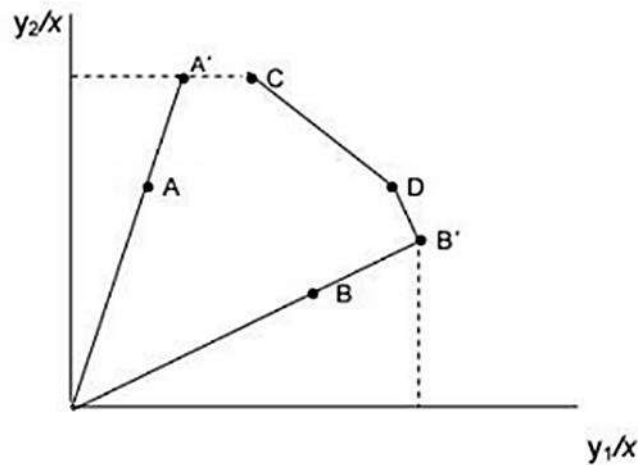
Inicialmente, se debe establecer una función de referencia estándar que defina, en función de una tecnología de producción específica, el nivel máximo de producción alcanzable mediante diversas combinaciones de insumos. Esta función de referencia, también conocida como "función frontera", puede adoptar la forma de una función de producción, una función de costos o incluso una función de beneficios.

La segunda fase implica comparar los resultados obtenidos por cada unidad productiva con la frontera estándar, lo que permite identificar cualquier desviación como un indicio de ineficiencia en el desempeño.

5.5 Análisis de slacks

El análisis de holguras en las variables dentro de los modelos DEA ofrece información sobre la dirección en la que se deben mejorar los niveles de eficiencia de las unidades de toma de decisiones, conocidas como DMUs. En este sentido, un valor de holgura de *output* indica

la cantidad adicional de *outputs* requerida para transformar una DMU ineficiente en una eficiente. De manera similar, una holgura de *input* representa las reducciones necesarias en los *inputs* correspondientes para convertir una DMU en eficiente. Esta explicación se basa en Lo et al. (2001), como se menciona en Navarro (2005).



Fuente: Tofallis (2001).

A través del siguiente gráfico se puede apreciar que se presentan combinaciones de *inputs* para dos empresas eficientes C y D que se encuentran en la frontera, y para dos empresas ineficientes que son A y B. La ineficiencia se puede calcular mediante OA'/OA y OB'/OB . Sin embargo, el punto A' no puede ser totalmente eficiente, ya que es posible incrementar la producción del *output* y_2 en la cantidad $A' - C$. La diferencia entre estos dos puntos es el *slack* asociado con el *output* y_2 .

5.6 Variables y datos utilizados

5.6.1 Tratamiento de datos

Para la elaboración de este estudio, se utilizaron los siguientes *inputs* y *outputs*:

Tabla 2: Variables seleccionadas para la investigación acompañadas de sus indicadores y la fuente donde se obtuvo la información de los DMU'S.

No.	Variable	Indicador	Unidad De Medida	Fuente	Año
1	Capital Humano	Empleados <i>INPUT</i>	Unidades	Organización de Desarrollo Industrial de las Naciones Unidas, INDSTAT 2 2023, Ciiu Revisión 3	2023
2	Capital Humano	Sueldos Y Salarios <i>INPUT</i>	Millones De dólares	Organización de Desarrollo Industrial de las Naciones Unidas, INDSTAT 2 2023, Ciiu Revisión 3	2023
3	Exportaciones	Exportaciones <i>OUTPUT</i>	Millones De dólares	World Integrated Trade Solution (WITS)	2024
4	Productividad	Producción <i>OUTPUT</i>	Millones De dólares	Organización de Desarrollo Industrial de las Naciones Unidas, INDSTAT 2 2023, Ciiu Revisión 3	2023
5	Cambio Tecnológico/ Innovación	Valor Añadido <i>OUTPUT</i>	Millones De dólares	Organización de Desarrollo Industrial de las Naciones Unidas, INDSTAT 2 2023, Ciiu Revisión 3 STATSCAN, China Statistical Yearbook, Oficina De Estadísticas Laborales De EEUU	2023
6	Tierra	Establecimientos <i>INPUT</i>	Unidades	Organización de Desarrollo Industrial de las Naciones Unidas, INDSTAT 2 2023, Ciiu Revisión 3 STATSCAN, China Statistical Yearbook, Oficina De Estadísticas Laborales De EEUU	2021

Fuente: Elaboración propia con información seleccionada de las distintas fuentes citadas en la tabla.

5.6.1.1 Inputs seleccionados

5.6.1.1.2 Empleados

Para la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 1988), se considerará con empleo “a todas las personas que tengan más de una cierta edad especificada y que durante un breve periodo de referencia, tal como una semana o un día, estuvieran en cualquiera de las siguientes categorías: con un empleo asalariado o con un empleo independiente.

Para la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2016), los empleados o funcionarios son personas que trabajan para la Organización bajo un contrato de empleo, comprometiéndose a realizar tareas a cambio de una compensación. Deben demostrar el más alto grado de eficiencia, competencia e integridad.

5.6.1.1.3 Sueldos y salarios

La OIT, (2024), considera los sueldos y salarios como componentes fundamentales de las condiciones de trabajo y empleo en las empresas. Para la OIT, los salarios son un costo para los empleadores y la principal fuente de ingresos de los trabajadores. Los salarios pueden ser objeto de conflictos y son un tema central en las negociaciones colectivas a nivel mundial. Además, la OIT destaca que los salarios deben garantizar un nivel mínimo digno para los trabajadores y son esenciales para la competitividad de las empresas, influyendo en aspectos como el empleo, la productividad y la inversión.

5.6.1.2 Outputs seleccionados

5.6.1.2.1 Exportaciones de sector textil

Para definir las exportaciones, se entienden como la venta, trueque o donación de bienes y servicios de los residentes de un país a no residentes; es una transferencia de propiedad

entre habitantes de diferentes economías (INEGI, 2011). El comprador (no residente) es llamado “importador” y el vendedor (residente) es llamado “exportador”.

Las exportaciones surgen cuando a una economía le resulta rentable vender en el extranjero su producción. En este sentido, la teoría económica ha desarrollado diferentes explicaciones (Suranovic, 2010):

4. Diferencias tecnológicas: puede ocurrir comercio entre economías con diferencias tecnológicas, cuya ventaja tecnológica puede permitir la producción de diferentes bienes o servicios.
5. Diferencias en la dotación de recursos: puede ocurrir comercio entre economías con diferentes recursos, tales como: capital humano, recursos naturales y sofisticación del capital. Diferencias en la demanda: puede ocurrir comercio entre economías que demandan diferentes bienes y servicios.
6. Existencia de economías de escala en la producción: puede ocurrir comercio entre economías con economías de escala en diferentes bienes y servicios. Las economías de escala, se dan cuando la producción permite producir más a menor costo.
7. Existencia de políticas públicas: puede ocurrir comercio entre economías ante la existencia de impuestos y subsidios que modifican el precio de los bienes y servicios.

5.6.1.2.2 Producción

Para el INEGI (2007), la producción es el valor monetario de los bienes y servicios producidos por las unidades económicas, durante el año que se estudia, dando como un resultado del ejercicio de sus actividades productivas.

5.6.1.2.3 Valor añadido sector textil

El valor añadido refleja la relevancia económica de una organización dentro del sistema productivo nacional, pues la suma total del valor añadido bruto a precios de mercado de todas las empresas de un país equivale al producto interior bruto (PIB) de ese territorio. Como destacan Gonzalo y Pérez (2017), este indicador establece una conexión directa entre la actividad empresarial y la medición macroeconómica.

La Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas (AECA, 2023) lo define como "el indicador clave que surge de la actividad productiva empresarial y se distribuye entre los distintos actores económicos que participan en su creación", manteniendo así una relación conceptual con los principios de la contabilidad nacional.

5.7 Modelo seleccionado para la investigación

Se optó por realizar 6 modelos utilizando las distintas variables, los cuales se presentan a continuación, utilizando la metodología de Banker, Charnes y Cooper, siendo este un modelo BCC, el cual permite rendimientos variables a escala ya que en este tipo de modelos, la relación entre *inputs* y *outputs* puede no ser proporcional. La aplicación de este tipo de modelos permite que las DMU's operen a diferentes escalas ya que si hay un aumento o disminución ya sea en los *inputs* y/o *outputs*, no necesariamente este cambio es proporcional a diferencia del modelo con rendimientos constantes a escala, ya que en este modelo, se tiene un aumento o disminución proporcional en los *inputs* o en los *outputs*, dependiendo de cuál es el que tuvo el aumento o disminución.

Para el sector textil, debido al tipo de sector que se está analizando, no sería posible utilizar un modelo con rendimientos constantes a escala ya que el sector textil está en constante cambio y no siempre se tiene la misma cantidad de *inputs* que de *outputs* ni es proporcional el cambio en uno con respecto al otro.

Aplicación: Útil en contextos donde las DMUs operan a diferentes escalas y se busca entender cómo la escala impacta la eficiencia.

5.8 Pruebas de confiabilidad

Dentro de las acciones realizadas, se hizo un Análisis Factorial de Correspondencias (AFC), esta es una técnica estadística fundamental en la investigación cuantitativa, ampliamente utilizada para evaluar la validez y la confiabilidad de instrumentos de medición (Thompson, 2004).

Esta técnica permite examinar la estructura subyacente de las variables estudiadas, proporcionando evidencia sobre la confiabilidad de los datos recopilados (Tabachnick & Fidell, 2007).

Como señalan Fabrigar y Wegener (2012), el AFC no solo reduce la complejidad de los datos agrupando variables en factores más manejables, sino que también revela correlaciones significativas entre las variables, demostrando la interconexión de los conceptos bajo estudio. Al identificar patrones de covariación entre las variables, esta técnica confirma que estas no son aleatorias, sino que representan constructos significativos y medibles (Hair et al., 2019).

Como destacan Brown y Moore (2012), al examinar las cargas factoriales, se pueden determinar la fuerza y la naturaleza de las relaciones entre variables, proporcionando una base sólida para nuestras inferencias teóricas y prácticas. Este enfoque metodológico riguroso asegura que nuestras conclusiones se fundamenten en datos estadísticamente significativos y confiables, fortaleciendo así la validez de nuestros hallazgos y su potencial impacto en el campo de estudio (Kline, 2015).

5.8.1 Prueba de matriz de correlaciones

Ésta es una herramienta fundamental para el análisis estadístico, ya que proporciona una visión clara de las relaciones lineales entre múltiples variables en un estudio (Field, 2013).

La prueba presenta los coeficientes de valoración de Pearson, que varían de -1 a +1, indicando la fuerza y dirección de las asociaciones entre pares de variables (Tabachnick & Fidell, 2019).

Es útil ya que ayuda a identificar patrones de colinealidad y redundancia entre variables (Hair et al., 2018). Además, la matriz de correlaciones permite evaluar la validez de constructo de las utilizadas, mostrando si las variables que teóricamente deben estar relacionadas realmente lo están en los datos observados (DeVellis, 2016).

Esta herramienta no solo simplifica la interpretación de grandes conjuntos de datos, sino que también guía decisiones metodológicas cruciales en el proceso de investigación, como la selección de variables para análisis posteriores (Pallant, 2020).

5.8.2 Prueba de prueba de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y de esfericidad de Bartlett

Posterior a la prueba de matriz de correlaciones, se realiza la prueba de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y la prueba de esfericidad de Bartlett ya que estas ayudan a determinar si nuestros datos son adecuados para realizar un AFC (Field, 2013).

La prueba KMO evalúa qué tan apropiados son nuestros datos para el AFC y la prueba de Bartlett verifica si existe una relación significativa entre nuestras variables (Tabachnick & Fidell, 2019).

5.8.3 Prueba de comunalidades

La prueba de comunalidades sirve para entender que tan bien está funcionando nuestro AFC, ayuda a identificar que variables funcionan bien en el análisis, indica si se debe eliminar alguna variable y muestra la calidad del AFC (Field, 2013).

5.8.4 Prueba de matriz de componente

Esta prueba es útil para definir si las variables tienen significancia al momento de indicar que están relacionadas con el sector textil.

La matriz de componentes mostrada en la imagen presenta los resultados de un análisis de componentes principales para el sector textil, con dos componentes extraídos.

CAPÍTULO 6

ANÁLISIS

DE RESULTADOS

A continuación se presenta el capítulo de análisis de resultados, en este apartado, se exponen detalladamente los diversos modelos desarrollados de acuerdo a lo que se obtuvo en cada uno de estos.

Para cada modelo, se proporciona una descripción de las variables incluidas además de contener tablas que resumen los hallazgos facilitando la comprensión de las relaciones económicas identificadas. Estas representaciones visuales complementan el análisis textual, ofreciendo una perspectiva más intuitiva de los patrones y tendencias descubiertos.

Este análisis además de proporcionar respuestas a las preguntas de investigación planteadas, sienta las bases para las conclusiones y recomendaciones que se presentarán para esta investigación.

Se corrieron seis modelos utilizando el análisis DEA, descritos a continuación:

El primer modelo, utilizó una orientación *input*, con las variables sueldos y salarios, y número de establecimientos como *inputs* y las variables que se utilizaron como *outputs* fueron valor agregado, exportaciones y producción.

El segundo modelo de la misma manera tuvo una orientación *input* pero en este, se utilizaron como *inputs* las variables empleados y establecimientos y para las variables que se utilizaron como *outputs* se utilizaron exportaciones, producción y valor agregado.

Posterior a esto, se hizo un tercer modelo, el cual utilizó una orientación *output*, con las variables sueldos y salarios, y número de establecimientos como *inputs* y las variables que se utilizaron como *outputs* fueron valor agregado, exportaciones y producción.

Para el cuarto modelo se corrió con orientación *output* pero en este, se utilizaron como *inputs* las variables empleados y establecimientos y para las variables que se utilizaron como *outputs* se utilizaron exportaciones, producción y valor agregado.

Posterior a este, se realizó un quinto modelo, utilizando las variables sueldos y salarios, establecimientos, valor agregado, producción y exportaciones. Este modelo fue no orientado.

Finalmente, se realizó un sexto modelo, el cual utilizó las variables: empleados, establecimientos, valor agregado, producción y exportaciones y de la misma forma que el modelo anterior, también se hizo sin orientación.

El objetivo de realizar los seis modelos es encontrar las distintas brechas y similitudes que existen entre las economías de acuerdo a las distintas orientaciones que se utilizaron y también observando su comportamiento de acuerdo a las diferentes variables que se utilizaron para la obtención de los resultados.

A fin de validar los resultados de los modelos planteados, primero se realizaron diferentes pruebas de confiabilidad.

6.1 Pruebas de confiabilidad

A continuación se presentan los resultados obtenidos por el AFC elaborado con el programa IBM SPSS *Statitstics* 22.

La primera prueba que se realizó es la matriz de correlaciones donde a continuación se pueden apreciar en la siguiente tabla los resultados de la prueba.

Tabla 3: Matriz de correlaciones

Matriz de correlaciones							
		VALOR AÑADIDO	EXPORT ACIONES	EMPLEADOS	SUELDOS Y SALARIOS	PRODUCCIÓN	NO. ESTABLECIMIE NTOS
Correlación	VALOR AÑADIDO	1.000	.156	.666	.893	.985	.874
	EXPORTACIONES	.156	1.000	.431	.350	.280	.265
	EMPLEADOS	.666	.431	1.000	.578	.723	.437
	SUELDOS Y SALARIOS	.893	.350	.578	1.000	.911	.768
	PRODUCCIÓN	.985	.280	.723	.911	1.000	.875
	NO. ESTABLECIMIENTOS	.874	.265	.437	.768	.875	1.000
Sig. (unilateral)	VALOR AÑADIDO		.140	.000	.000	.000	.000
	EXPORTACIONES	.140		.001	.006	.024	.031
	EMPLEADOS	.000	.001		.000	.000	.001
	SUELDOS Y SALARIOS	.000	.006	.000		.000	.000
	PRODUCCIÓN	.000	.024	.000	.000		.000
	NO. ESTABLECIMIENTOS	.000	.031	.001	.000	.000	

Fuente: Elaboración propia los resultados obtenidos del AFC.

Dentro de los resultados obtenidos, se puede apreciar que los coeficientes en su mayoría son superiores a .500 lo que afirma que a través de las variables existe alguna relación entre ellas lo que se conoce como correlación.

Para la primera variable, correspondiente al valor añadido, se puede apreciar que está sumamente correlacionado con las variables de producción y sueldos y salarios. Esto es muy importante ya que indica que la variable producción, la cual obtuvo un valor de .985

obtiene un valor adicional al producto que se está elaborando. Por otra parte, la correlación entre la variable valor añadido y sueldos y salarios con un valor correspondiente a .893 está directamente relacionada con la satisfacción del capital humano, lo cual es medido a través de los sueldos y salarios.

Para la variable empleados, se encuentra una relación directa con la variable producción, con un valor de .723 significando esto que el número de empleados depende de esta variable, considerando su magnitud al tomar en cuenta el tipo de actividad; si el trabajo es más automatizado, por lo que requiere menos empleados, o si es un trabajo que requiere a una persona física presente, se le da mayor o menor importancia.

Para la variable producción se encuentra una correlación directa con la variable valor añadido y sueldos y salarios, es decir, empleados que tienden a percibir un mejor sueldo y salario y que por lo tanto van a desempeñarse mejor en el proceso productivo.

Para el número de establecimientos existe una correlación con la variable producción, teniendo como resultado .875 lo que indica que la cantidad de establecimientos está en función de la producción, además la variable valor añadido correlaciona con la cantidad de establecimientos presentando como resultado .874, lo que está indicando que la cantidad de establecimientos están en función de la capacidad de competencia en el mercado.

La segunda prueba del Análisis Factorial de correspondencia es la prueba de KMO y Bartlett.

La prueba KMO permite observar si el análisis a realizar es el adecuado acorde con el muestreo, siendo los criterios establecidos acorde al resultado a obtener los siguientes:

- Entre 0.5 y 0.7 se considera aceptable
- Entre 0.7 y 0.8 se considera bueno
- Entre 0.8 y 0.9 se considera muy bueno
- Por encima de 0.9 se considera excelente

Tabla 4: Prueba de KMO y Bartlett

Prueba de KMO y Bartlett		
Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		.614
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	447.366
	gl	21
	Sig.	.000

Fuente: Elaboración propia los resultados obtenidos del AFC.

Los resultados de la prueba indican que el valor de KMO obtenido es 0.614, lo cual denota una adecuación muestral aceptable, aunque moderada, es decir, el valor de 0.614 sugiere que el AFC es factible, aunque la adecuación de los datos es moderada (Kayser 1974; Hutcheson y Sofroniou, 1999).

Mientras que, la interpretación de la Prueba de Bartlett permite identificar si las varianzas de las muestras utilizadas son similares.

El valor de Chi-cuadrado aproximado es 447.36 con 21 grados de libertad

El nivel de significancia (Sig.) es 0.000, que es menor que 0.05

Este resultado es estadísticamente significativo ($p < 0.05$), lo que indica que es apropiado continuar con el AFC.

Posterior a esto, se realizó la prueba de comunalidades en la cual se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 5: Prueba de comunalidades

Comunalidades		
	Inicial	Extracción
VALOR AÑADIDO SECTOR TEXTIL	1.000	.949
EXPORTACIONES DE SECTOR TEXTIL	1.000	.469
PRODUCCIÓN SECTOR TEXTIL	1.000	.984
NO. ESTABLECIMIENTOS	1.000	.782
SUELDOS Y SALARIOS SECTOR TEXTIL	1.000	.857
VAR00001	1.000	.615
EMPLEADOS SECTOR TEXTIL	1.000	.614

Método de extracción: análisis de componentes principales.
Fuente: Elaboración propia los resultados obtenidos del AFC.

Por lo que se puede apreciar en los resultados obtenidos, las variables tienen significancia por lo que es factible utilizarlas.

6.2 Resultados de los modelos DEA.

Posterior al AFC, se puede proceder a la realización de los distintos modelos requeridos para esta investigación. A continuación se presentan los resultados obtenidos en los seis modelos que se realizaron utilizando el análisis envolvente de datos para medir la eficiencia. A partir de esta metodología, con base a los resultados obtenidos, se pueden probar si las hipótesis planteadas en esta investigación son aceptadas o rechazadas de acuerdo al análisis de resultados.

6.2.1 Modelos con orientación *input*

El enfoque con orientación *input*, se centra en los recursos utilizados para la producción, como se mencionaba anteriormente, en este modelo se busca minimizar la cantidad de

inputs que se requieren para generar un determinado número de *outputs*, gracias a esto, se puede analizar la eficiencia en el uso de los recursos y optimizar la asignación de *inputs* en procesos productivos. Para este caso, el modelo busca orientar la optimización del número de empleados en el sector textil y la cantidad de establecimientos en el sector textil que son los *inputs* utilizados en este modelo como se puede ver a continuación.

6.2.1.1 Modelo 1: Modelo con orientación Input utilizando la variable empleados

A continuación se presenta el primer modelo, el cual presenta las siguientes variables como *inputs* y *outputs*.

Inputs:

X1= Empleados en el sector textil

X3= Cantidad de establecimientos en el sector textil

Outputs:

X4= Producción en el sector textil

X5= Exportaciones en el sector textil

X6= Valor añadido en el sector textil

A continuación se presentan los resultados del modelo en la tabla siguiente.

Tabla 7: Resultados del modelo con orientación *input* y la variable empleados integrada.

MODELO CON ORIENTACIÓN <i>INPUT</i> UTILIZANDO LA VARIABLE EMPLEADOS					
ECONOMÍA	2016	2017	2018	2019	2020
Australia	0.78	0.78	0.80	0.81	0.81
Canadá	0.67	0.72	0.75	0.77	0.78
China	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Hong-Kong	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Indonesia	0.34	0.36	0.49	0.53	0.57
Japón	0.53	0.52	0.53	0.54	0.56
Malasia	0.30	0.27	0.30	0.31	0.26
Mexico	0.89	0.88	0.99	0.98	0.92
Nueva Zelanda	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Perú	0.88	0.99	0.27	0.24	0.24
Filipinas	0.62	0.73	0.36	0.41	0.45
Corea del sur	0.78	0.82	0.85	0.84	0.85
Rusia	0.14	0.17	0.16	0.19	0.19
Singapur	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Estados Unidos	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Vietnam	0.44	0.63	0.72	0.99	0.97

Fuente: Elaboración propia con base en los datos obtenidos del análisis DEA.

Los resultados del modelo muestran que considerando una orientación *Input*, las economías que resultaron eficientes en el periodo analizado (2016-2020) fueron China, Hong Kong, Nueva Zelanda, Singapur y Estados Unidos, mientras que las economías que resultaron más lejanas a obtener la eficiencia en dicho periodo fueron Rusia, con valor de 0.17 en

promedio, Malasia con un promedio de 0.29 e Indonesia, con un valor promedio de 0.46. en el año de 2018 además se puede apreciar que fue el periodo con menor eficiencia en el sector que podría derivarse en una menor producción y menor demanda derivada de la crisis financiera sucedida en el año 2018.

En este modelo con orientación *input*, México no resulta eficiente, siendo el valor promedio obtenido de 0.93.

6.2.1.2 Modelo 2: Modelo con orientación Input utilizando la variable sueldos y salarios

Para este modelo con orientación *input*, los *inputs* y *outputs* utilizados fueron los siguientes:

Inputs:

X2= Sueldos y salarios en el sector textil

X3= Cantidad de establecimientos en el sector textil

Outputs:

X4= Producción en el sector textil

X5= Exportaciones en el sector textil

X6= Valor añadido en el sector textil

A continuación se presentan los resultados del modelo en la tabla siguiente.

Tabla 8: Resultados del modelo con orientación *input* y la variable sueldos y salarios integrada.

MODELO CON ORIENTACIÓN <i>INPUT</i> Y LA VARIABLE SUELDOS Y SALARIOS INTEGRADA					
ECONOMÍA	2016	2017	2018	2019	2020
Australia	0.32	0.38	0.43	0.39	0.35
Canadá	0.66	0.66	0.74	0.73	0.71
China	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Hong-Kong	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Indonesia	0.89	0.92	1.00	1.00	1.00
Japón	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Malasia	0.70	0.71	0.75	0.73	0.73
México	0.89	0.88	0.99	0.98	0.92
Nueva Zelanda	0.31	0.35	0.38	0.38	0.33
Perú	0.88	0.99	0.84	0.68	0.67
Filipinas	0.62	0.73	0.64	0.78	0.57
Corea del sur	0.49	0.48	0.50	0.47	0.48
Rusia	0.54	0.63	0.63	0.67	0.58
Singapur	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Estados Unidos	0.97	0.86	0.96	0.88	0.82
Vietnam	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Elaboración propia con base en los datos obtenidos del análisis DEA.

Para este modelo con orientación *input*, utilizando la variable sueldos y salarios, se obtuvo que China, Hong Kong, Japón, Singapur y Vietnam fueron economías eficientes en el periodo estudiado (2016-2020), y las economías que resultaron cercanas al valor 1.0 que

significa eficiencia fueron Canadá con un promedio de 0.70, Indonesia con 0.96 en promedio, Perú quien promedió 0.81, y Estados Unidos con promedio de 0.90.

México al igual que en el modelo anterior en el cual se utilizó una orientación *input* pero utilizando la variable empleados, obtuvo un promedio de 0.93.

Las economías más alejadas del valor requerido para considerarse eficientes en los resultados de este modelo fueron Corea del sur, con un promedio de 0.48, continuando con Australia quien resultó con un promedio de 0.37 y quedando como la economía más alejada queda en el último lugar de la lista Nueva Zelanda con un promedio de 0.35.

6.2.2 Modelos con orientación *output*

A través de este modelo se tiene como objetivo encontrar el nivel de eficiencia maximizando la producción a partir de los recursos disponibles.

Este modelo es útil para evaluar el rendimiento de una empresa en términos de producción final y puede ayudar a identificar qué factores están limitando la producción. Por ejemplo, se puede analizar cómo los cambios en los sueldos y salarios, la demanda, la cantidad de empleados, entre otros factores pueden afectar la producción y los ingresos.

6.2.2.1 Modelo 3: Modelo con orientación *output* utilizando la variable empleados

Dentro de las variables utilizadas en este modelo, se encuentran cinco, las cuales se presentan a continuación:

Inputs:

X1= Empleados en el sector textil

X3= Cantidad de establecimientos en el sector textil

Outputs:

X4= Producción en el sector textil

X5= Exportaciones en el sector textil

X6= Valor añadido en el sector textil

Los resultados obtenidos por este modelo con orientación *output* utilizando la variable empleados, se presentan en la tabla siguiente:

Tabla 9: Resultados del modelo con orientación *output* utilizando la variable empleados.

MODELO CON ORIENTACIÓN <i>OUTPUT</i> UTILIZANDO LA VARIABLE EMPLEADOS					
ECONOMÍA	2016	2017	2018	2019	2020
Australia	0.80	0.78	0.80	0.81	0.80
Canadá	0.63	0.69	0.68	0.73	0.70
China	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Hong-Kong	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Indonesia	0.34	0.33	0.47	0.51	0.55
Japón	0.59	0.58	0.60	0.61	0.62
Malasia	0.30	0.26	0.29	0.30	0.26
México	0.88	0.87	0.99	0.98	0.91
Nueva Zelanda	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Perú	0.77	0.97	0.26	0.23	0.22
Filipinas	0.32	0.40	0.15	0.20	0.18
Corea del sur	0.79	0.83	0.85	0.84	0.85
Rusia	0.15	0.17	0.16	0.19	0.19
Singapur	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Estados Unidos	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Vietnam	0.78	0.83	0.85	1.00	0.98

Fuente: Elaboración propia con base en los datos obtenidos del análisis DEA.

Dentro de este modelo, utilizando una orientación *output* y la variable empleados, se obtuvo que las economías que resultaron eficientes fueron China, Hong Kong, Nueva Zelanda, Singapur y Estados Unidos y las economías que no obtuvieron eficiencia pero presentaron resultados cercanos, ordenados de mayor a menor resultado fueron México, con un

promedio de 0.93, posterior a este, tenemos a Vietnam con un promedio de 0.89 seguido de Corea del sur con 0.83 en promedio y Australia con un promedio de 0.80.

Además se puede apreciar que de la misma forma que en el primer modelo, el año que presentó menor eficiencia fue 2018 que de la misma manera se puede asociar con la crisis financiera de este año, en la cual entre algunos de sus factores, es posible analizar la situación de una guerra comercial entre Estados Unidos y China y que provocó incertidumbre y afectaciones en el comercio internacional (Laeven y Valencia, 2018). La política monetaria restrictiva de la Reserva Federal de Estados Unidos, que elevó las tasas de interés para controlar la inflación (International Monetary Fund, 2018). El sector bancario también mostró vulnerabilidades significativas. La quiebra del Silicon Valley Bank en 2018 reveló fragilidades en el sistema financiero con la caída de algunos bancos importantes (Schularick y Taylor, 2012). Y las economías emergentes enfrentaron presiones considerables. Economías como Turquía experimentaron depreciaciones significativas de sus monedas y aumentos de inflación debido a desequilibrios macroeconómicos (Kindleberger y Aliber, 2012).

6.2.2.2 Modelo 4: Modelo con orientación output utilizando la variable sueldos y salarios

Para el modelo cuatro, se seleccionaron de igual forma cinco variables, de las cuales una de ellas es sueldos y salarios a diferencia del modelo anterior el cual utiliza la variable empleados como *input*.

Inputs:

X2= Sueldos y salarios en el sector textil

X3= Cantidad de establecimientos en el sector textil

Outputs:

X4= Producción en el sector textil

X5= Exportaciones en el sector textil

X6= Valor añadido en el sector textil

En la siguiente tabla se presentan los resultados del modelo cuatro, enfocado en una orientación *output* y utilizando las variables mencionadas anteriormente.

Tabla 10: Resultados del modelo con orientación *output* utilizando la variable sueldos y salarios.

MODELO CON ORIENTACIÓN <i>OUTPUT</i> UTILIZANDO LA VARIABLE SUELDOS Y SALARIOS					
ECONOMÍA	2016	2017	2018	2019	2020
Australia	0.32	0.38	0.43	0.38	0.34
Canadá	0.52	0.54	0.61	0.63	0.53
China	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Hong-Kong	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Indonesia	0.89	0.92	1.00	1.00	1.00
Japón	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Malasia	0.69	0.71	0.75	0.72	0.74
Mexico	0.84	0.87	0.99	0.98	0.91
Nueva Zelanda	0.28	0.32	0.35	0.34	0.29
Perú	0.81	0.97	0.83	0.65	0.65
Filipinas	0.37	0.44	0.54	0.73	0.45
Corea del sur	0.49	0.48	0.50	0.49	0.48
Rusia	0.51	0.62	0.62	0.66	0.57
Singapur	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Estados Unidos	0.94	0.85	0.96	0.88	0.81
Vietnam	0.67	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Elaboración propia con base en los datos obtenidos del análisis DEA.

El cuarto modelo realizado utilizó una orientación *output* con la variable sueldos y salarios. Para los resultados obtenidos, China, Hong Kong, Japón y Singapur, resultaron eficientes mientras que en menor proporción Indonesia con promedio de 0.96, Vietnam con promedio

de 0.93, México promediando 0.92 y Estados Unidos con 0.89 resultaron no ser eficientes y las economías de Filipinas, con promedio de 0.51, Corea del sur con promedio de 0.49, y Australia con promedio de 0.37 resultaron mucho menos eficientes añadiendo además a Nueva Zelanda con un promedio de 0.32 siendo esta la economía con el valor más bajo en este modelo.

El año que resultó con menor eficiencia en este modelo es 2016, situación que puede derivar de una desaceleración del crecimiento económico que se presentó en ese año para muchas economías, incluyendo las economías pertenecientes a APEC (APEC, 2016).

6.2.3 Modelos sin orientación

Gracias a este enfoque, el modelo nos permite identificar las ineficiencias tanto en *inputs* como en *outputs*, proporcionando una visión más completa de las áreas de mejora potencial para cada unidad evaluada.

El modelo DEA no orientado otorga una perspectiva más equilibrada y completa de la eficiencia, ya que no se enfoca específicamente en *inputs* u *outputs*, además este tipo de modelo optimiza tanto el uso de recursos como la generación de resultados de manera simultánea.

6.2.3.1 Modelo 5: Modelo sin orientación utilizando la variable empleados

Para este modelo, se optó por realizarse sin orientación utilizando las siguientes variables como *inputs* y *outputs*.

Inputs:

X1= Empleados en el sector textil

X3= Cantidad de establecimientos en el sector textil

Outputs:

X4= Producción en el sector textil

X5= Exportaciones en el sector textil

X6= Valor añadido en el sector textil

A continuación se presentan los resultados obtenidos por el Análisis Envolvente de Datos para el modelo sin orientación utilizando la variable empleados.

Tabla 11: Resultados del modelo sin orientación *output* utilizando la variable empleados.

MODELO SIN ORIENTACIÓN UTILIZANDO LA VARIABLE EMPLEADOS					
ECONOMÍA	2016	2017	2018	2019	2020
Australia	0.12	0.12	0.11	0.10	0.11
Canadá	0.22	0.18	0.17	0.14	0.15
China	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Hong-Kong	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Indonesia	0.49	0.49	0.35	0.32	0.28
Japón	0.31	0.32	0.31	0.30	0.28
Malasia	0.54	0.58	0.54	0.54	0.59
Mexico	0.06	0.07	0.00	0.01	0.04
Nueva Zelanda	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Perú	0.09	0.01	0.58	0.62	0.62
Filipinas	0.34	0.24	0.60	0.54	0.53
Corea del sur	0.12	0.10	0.08	0.08	0.08
Rusia	0.74	0.71	0.72	0.68	0.68
Singapur	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Estados Unidos	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Vietnam	0.19	0.13	0.11	0.00	0.01

Fuente: Elaboración propia con base en los datos obtenidos del análisis DEA.

6.2.3.2 Modelo 6: Modelo sin orientación utilizando la variable sueldos y salarios

Para este modelo, sin orientación se utilizaron las siguientes variables como *inputs* y *outputs*.

Inputs:

X2= Sueldos y salarios en el sector textil

X3= Cantidad de establecimientos en el sector textil

Outputs:

X4= Producción en el sector textil

X5= Exportaciones en el sector textil

X6= Valor añadido en el sector textil

Los resultados obtenidos para el modelo son los que se presentan a continuación:

Tabla 12: Resultados del modelo sin orientación *output* utilizando la variable sueldos y salarios.

MODELO SIN ORIENTACIÓN UTILIZANDO LA VARIABLE SUELDOS Y SALARIOS					
ECONOMÍA	2016	2017	2018	2019	2020
Australia	0.32	0.38	0.43	0.38	0.34
Canadá	0.52	0.54	0.61	0.63	0.53
China	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Hong-Kong	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Indonesia	0.89	0.92	1.00	1.00	1.00
Japón	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Malasia	0.69	0.71	0.75	0.72	0.74
Mexico	0.84	0.87	0.99	0.98	0.91
Nueva Zelanda	0.28	0.32	0.35	0.34	0.29
Perú	0.81	0.97	0.83	0.65	0.65
Filipinas	0.37	0.44	0.54	0.73	0.45
Corea del sur	0.49	0.48	0.50	0.49	0.48
Rusia	0.51	0.62	0.62	0.66	0.57
Singapur	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Estados Unidos	0.94	0.85	0.96	0.88	0.81
Vietnam	0.67	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Elaboración propia con base en los datos obtenidos del análisis DEA.

El sexto y último modelo realizado fue un modelo sin orientación utilizando la variable sueldos y salarios, las economías que resultaron eficientes en todo el periodo fueron China, Hong Kong, Japón y Singapur, mientras que economías como Vietnam e Indonesia tuvieron

eficiencia en casi todos los años del periodo estudiado. Continuando con los resultados, las economías que más se acercaron al valor de 1 fueron México con 0.92 como resultado promedio, Malasia registrando un resultado promedio de 0.72 y Estados Unidos con un valor promedio de 0.89 y Perú con un valor promedio de 0.72 seguido de Rusia, promediando un valor de 0.60, la economía de Canadá obtuvo un valor promedio en el periodo de 0.57, para Filipinas se registró un promedio de 0.51, para Corea del sur 0.47, y para las economías de Australia se obtuvo 0.37 en promedio y Nueva Zelanda 0.32 respectivamente.

6.3 Análisis comparativo de los modelos

6.3.1 Análisis comparativo de los modelos con orientación *input*.

Al comparar los dos modelos con orientación *input* (uno con la variable sueldos y salarios y el otro con la variable número de empleados), se puede apreciar que en ambos, economías como China, Hong Kong y Singapur resultaron eficientes. Sin embargo, para el modelo orientado a *inputs* con la variable sueldos y salarios integrada, las economías de Japón y Vietnam resultaron cercanas a ser eficientes en uno de los dos modelos trabajados y eficientes en el otro modelo, como Japón que obtuvo un valor promedio de 0.55 durante todo el periodo en el modelo 1 y eficiencia en el modelo 2 y Nueva Zelanda, con valores de 0.36 en promedio para el modelo 2 y obteniendo eficiencia en el modelo 1, además, Estados Unidos tuvo una situación similar, obteniendo eficiencia dentro de todo el periodo para el modelo 1 y 0.8 en promedio para el modelo 2 respectivamente; mientras que otras economías obtuvieron algunos registros de eficiencia durante algunos años, sin embargo no la alcanzaron dentro de todo el periodo como Vietnam, que obtuvo eficiencia en el segundo modelo durante 4 de los años estudiados.

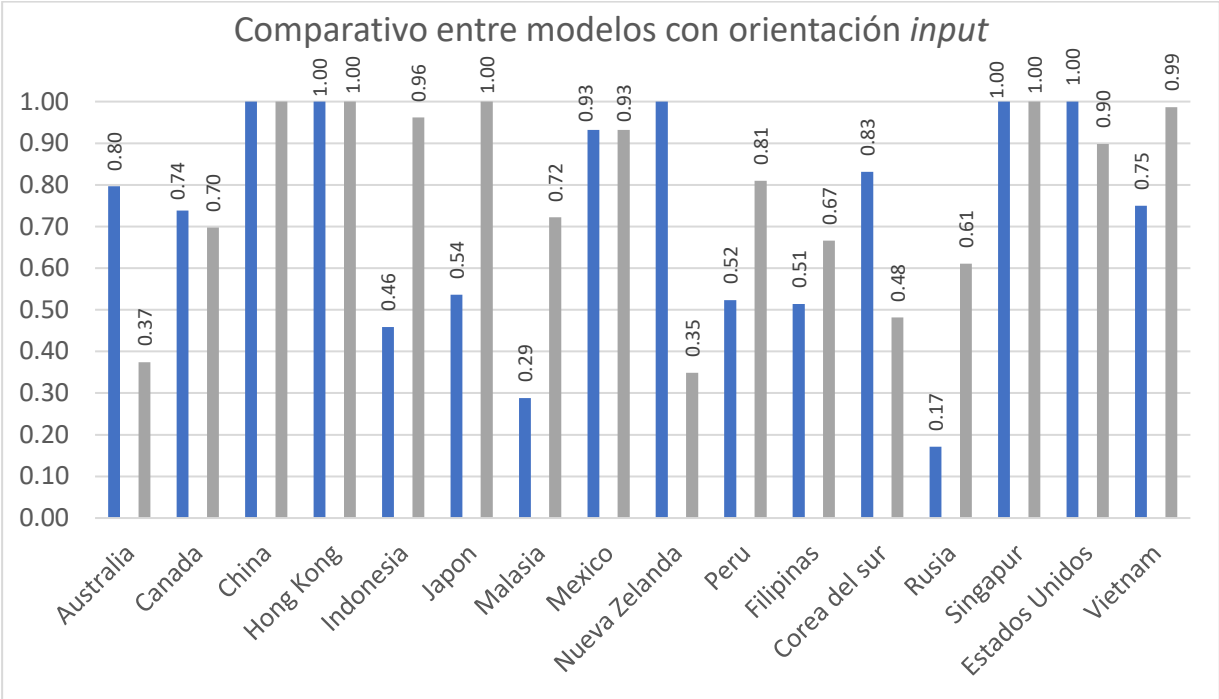
A continuación se presenta una tabla en donde se pueden apreciar los dos modelos realizados a través del análisis DEA con una orientación *input*.

Tabla 13 : Comparativo de los modelos *input* elaborados con los resultados obtenidos del análisis.

COMPARATIVO DE LOS MODELOS <i>INPUT</i>										
ECONOMÍA	2016		2017		2018		2019		2020	
	MODELO 1	MODELO 2	MODELO 1	MODELO 2	MODELO 1	MODELO 2	MODELO 1	MODELO 2	MODELO 1	MODELO 2
Australia	0.78	0.32	0.78	0.38	0.80	0.43	0.81	0.39	0.81	0.35
Canadá	0.67	0.66	0.72	0.66	0.75	0.74	0.77	0.73	0.78	0.71
China	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Hong Kong	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Indonesia	0.34	0.89	0.36	0.92	0.49	1.00	0.53	1.00	0.57	1.00
Japón	0.53	1.00	0.52	1.00	0.53	1.00	0.54	1.00	0.56	1.00
Malasia	0.30	0.70	0.27	0.71	0.30	0.75	0.31	0.73	0.26	0.73
México	0.89	0.89	0.88	0.88	0.99	0.99	0.98	0.98	0.92	0.92
Nueva Zelanda	1.00	0.31	1.00	0.35	1.00	0.38	1.00	0.38	1.00	0.33
Perú	0.88	0.88	0.99	0.99	0.27	0.84	0.24	0.68	0.24	0.67
Filipinas	0.62	0.62	0.73	0.73	0.36	0.64	0.41	0.78	0.45	0.57
Corea del sur	0.78	0.49	0.82	0.48	0.85	0.50	0.84	0.47	0.85	0.48
Rusia	0.14	0.54	0.17	0.63	0.16	0.63	0.19	0.67	0.19	0.58
Singapur	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Estados Unidos	1.00	0.97	1.00	0.86	1.00	0.96	1.00	0.88	1.00	0.82
Vietnam	0.44	0.93	0.63	1.00	0.72	1.00	0.99	1.00	0.97	1.00

Fuente: Elaboración propia con base en los datos obtenidos por el análisis DEA

Figura 28:Comparativo entre modelos *input*



Fuente: Elaboración propia con base en los datos obtenidos por el análisis DEA

Como se puede apreciar de manera visual, existen algunas diferencias entre varias economías, es posible observar que dependiendo del modelo, algunas economías obtienen datos mayores con respecto al modelo con el que se están comparando resultando cada una de las economías menos o más eficientes de acuerdo con la que se esté analizando.

6.3.2 Análisis comparativo de los modelos con orientación *output*.

Dentro de los resultados observados en los modelos con orientación *output*, se puede apreciar que China, Hong Kong y Singapur obtuvieron resultados eficientes durante los

cinco años del periodo de estudio (2016 a 2020), mientras que, economías como Indonesia, obtuvieron eficiencia a partir del año 2018.

Para la economía de Japón, se puede apreciar que el modelo 3 resultó eficiente en todo el periodo, sin embargo para el modelo 4, se mantuvo un promedio de 0.6, siendo esto un resultado ineficiente y de igual forma, estados unidos obtuvo un comportamiento similar, obteniendo eficiencia en el modelo 4 y un promedio de 0.8 en el modelo 3 resultado en ineficiente.

También se puede apreciar, que en los modelos con orientación *output* las economías que resultaron ineficientes para el periodo analizado fueron las siguientes: Australia, Canadá, Malasia, México, Perú, Filipinas, Corea del Sur, Rusia y Estados Unidos.

Cabe destacar que, dentro de los resultados de estos modelos, al utilizar la variable sueldos y salarios como *output* en lugar de la variable número de empleados se obtiene un mayor número de economías con resultados de eficiencia., lo que denota en un tema de estudio relevante al momento de hablar sobre sueldos y salarios ya que, se está concluyendo con base en los resultados de la comparativa de estos dos modelos que es más productivo disminuir los sueldos y salarios para lograr resultados de eficiencia a partir de la disminución de los costos de producción, sacrificando los sueldos y salarios de los trabajadores, logrando eficiencias artificiales o a costo del bienestar de los empleados.

A continuación se presenta una tabla en donde se pueden apreciar los dos modelos realizados a través del análisis DEA con una orientación *output*.

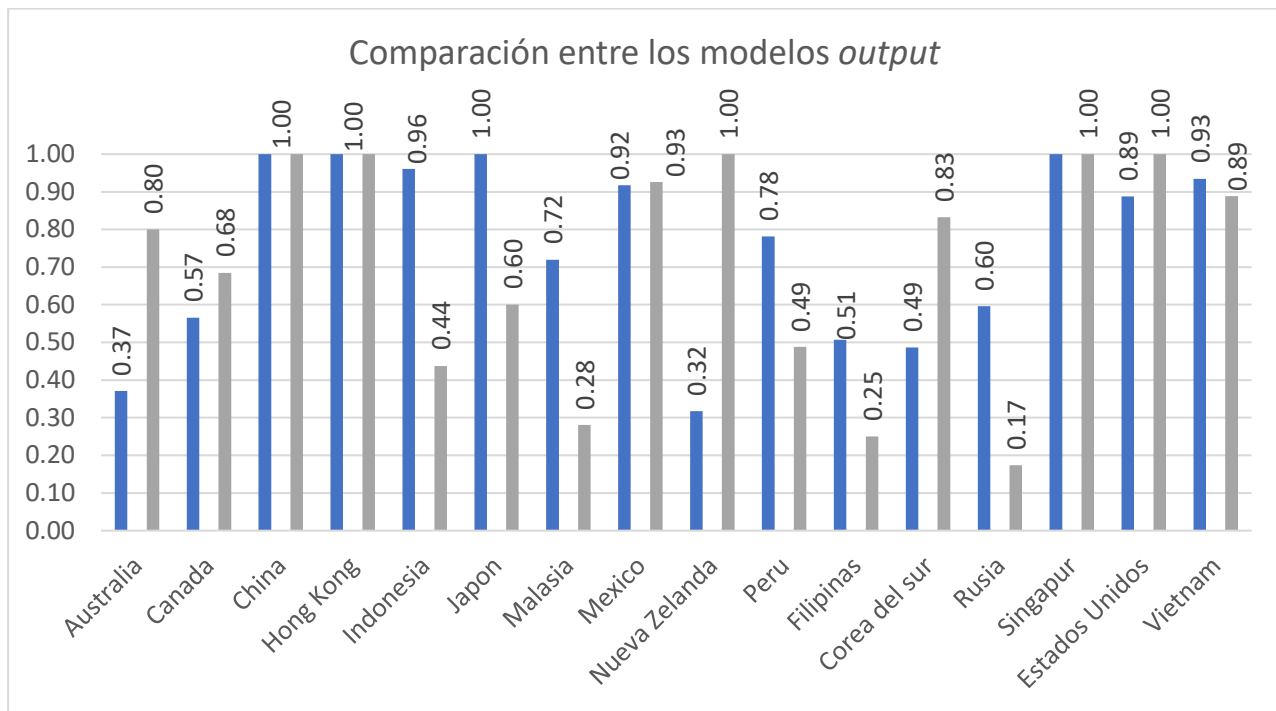
Tabla 14: Comparativo de los modelos *output* elaborados con los resultados obtenidos del análisis.

COMPARATIVO DE LOS MODELOS <i>OUTPUT</i>										
ECONOMÍA	2016		2017		2018		2019		2020	
	MODELO 3	MODELO 4	MODELO 3	MODELO 4	MODELO 3	MODELO 4	MODELO 3	MODELO 4	MODELO 3	MODELO 4
Australia	0.32	0.80	0.38	0.78	0.43	0.80	0.38	0.81	0.34	0.80
Canadá	0.52	0.63	0.54	0.69	0.61	0.68	0.63	0.73	0.53	0.70
China	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Hong Kong	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Indonesia	0.89	0.34	0.92	0.33	1.00	0.47	1.00	0.51	1.00	0.55
Japón	1.00	0.59	1.00	0.58	1.00	0.60	1.00	0.61	1.00	0.62
Malasia	0.69	0.30	0.71	0.26	0.75	0.29	0.72	0.30	0.74	0.26
México	0.84	0.88	0.87	0.87	0.99	0.99	0.98	0.98	0.91	0.91
Nueva Zelanda	0.28	1.00	0.32	1.00	0.35	1.00	0.34	1.00	0.29	1.00
Perú	0.81	0.77	0.97	0.97	0.83	0.26	0.65	0.23	0.65	0.22
Filipinas	0.37	0.32	0.44	0.40	0.54	0.15	0.73	0.20	0.45	0.18
Corea del sur	0.49	0.79	0.48	0.83	0.50	0.85	0.49	0.84	0.48	0.85
Rusia	0.51	0.15	0.62	0.17	0.62	0.16	0.66	0.19	0.57	0.19
Singapur	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Estados Unidos	0.94	1.00	0.85	1.00	0.96	1.00	0.88	1.00	0.81	1.00
Vietnam	0.67	0.78	1.00	0.83	1.00	0.85	1.00	1.00	1.00	0.98

Fuente: Elaboración propia con base en los datos obtenidos por el análisis DEA

De igual forma, se presenta a continuación un gráfico comparativo de los modelos elaborados con el análisis DEA utilizando una orientación *output* correspondientes a los modelos 3 y 4.

Figura 29: Comparativo entre los modelos *output*



Fuente: Elaboración propia con base en los datos obtenidos por el análisis DEA

6.3.3 Análisis comparativo de los modelos sin orientación.

Las economías de Hong Kong y Singapur fueron las únicas que resultaron eficientes en ambos modelos, sin embargo para las economías de China, quien resultó eficiente para el modelo 6 y no obtuvo eficiencia en ningún año del modelo 5, junto con Japón, quien tuvo una situación similar, presentando eficiencia en el modelo 6 y un promedio de 0.3 en el modelo 5, siendo este un resultado de ineficiencia, Nueva Zelanda mostrando un comportamiento contrario al de Japón, obteniendo eficiencia en el modelo 5 para todo el periodo y una ineficiencia con promedio de 0.3 en el modelo 6.

Las economías de Australia, Canadá, Indonesia, Malasia, México, Perú, Filipinas y Corea del Sur resultaron más eficientes en el modelo que utilizó la variable sueldos y salarios.

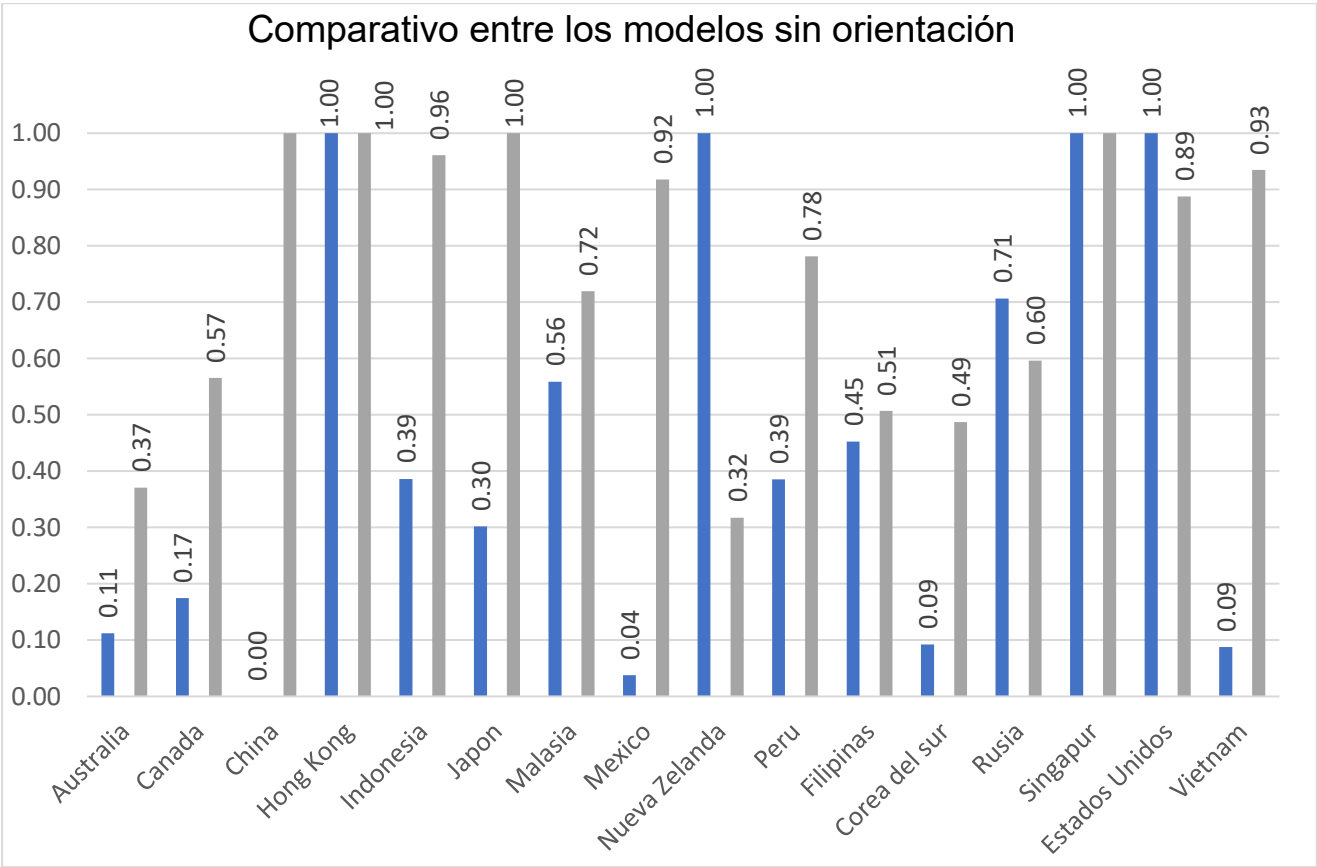
A continuación se presenta una tabla en donde se pueden apreciar los dos modelos realizados a través del análisis DEA sin orientación.

Tabla 15: Comparativo de los modelos sin orientación elaborados con los resultados obtenidos del análisis.

COMPARATIVO DE LOS MODELOS SIN ORIENTACIÓN										
ECONOMÍA	2016		2017		2018		2019		2020	
	MODELO 5	MODELO 6	MODELO 5	MODELO 6	MODELO 5	MODELO 6	MODELO 5	MODELO 6	MODELO 5	MODELO 6
Australia	0.12	0.32	0.12	0.38	0.11	0.43	0.10	0.38	0.11	0.34
Canadá	0.22	0.52	0.18	0.54	0.17	0.61	0.14	0.63	0.15	0.53
China	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00
Hong-Kong	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Indonesia	0.49	0.89	0.49	0.92	0.35	1.00	0.32	1.00	0.28	1.00
Japón	0.31	1.00	0.32	1.00	0.31	1.00	0.30	1.00	0.28	1.00
Malasia	0.54	0.69	0.58	0.71	0.54	0.75	0.54	0.72	0.59	0.74
México	0.06	0.84	0.07	0.87	0.00	0.99	0.01	0.98	0.04	0.91
Nueva Zelanda	1.00	0.28	1.00	0.32	1.00	0.35	1.00	0.34	1.00	0.29
Perú	0.09	0.81	0.01	0.97	0.58	0.83	0.62	0.65	0.62	0.65
Filipinas	0.34	0.37	0.24	0.44	0.60	0.54	0.54	0.73	0.53	0.45
Corea del Sur	0.12	0.49	0.10	0.48	0.08	0.50	0.08	0.49	0.08	0.48
Rusia	0.74	0.51	0.71	0.62	0.72	0.62	0.68	0.66	0.68	0.57
Singapur	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Estados Unidos	1.00	0.94	1.00	0.85	1.00	0.96	1.00	0.88	1.00	0.81
Vietnam	0.19	0.67	0.13	1.00	0.11	1.00	0.00	1.00	0.01	1.00

Fuente: Elaboración propia con base en los datos obtenidos por el análisis DEA

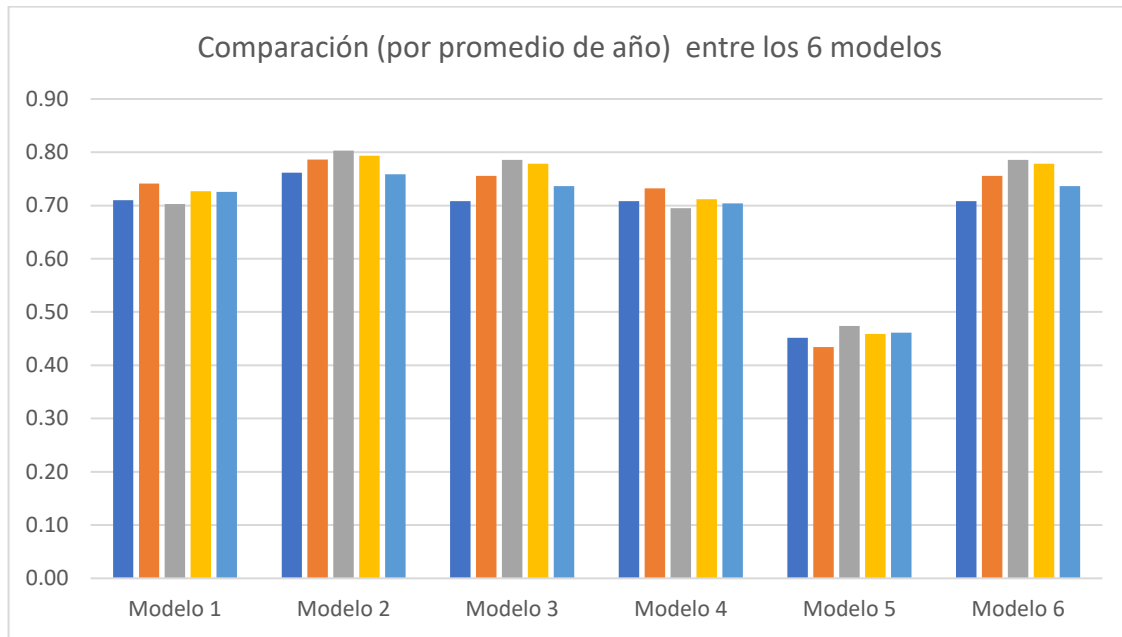
Figura 30: Comparación entre los modelos sin orientación.



Fuente: Elaboración propia con base en los datos obtenidos por el análisis DEA

De igual forma a través del gráfico siguiente se puede apreciar el comportamiento de las economías en promedio y el alcance que obtuvieron (si fueron o no eficientes durante los cinco años del periodo estudiado).

Figura 31: Comparativo por periodo de los modelos realizados.



Fuente: Elaboración propia con base a los resultados obtenidos del análisis DEA

Como se puede apreciar en el gráfico anterior presentado, el modelo con menor promedio fue el modelo 5, correspondiente al modelo sin orientación con un enfoque en la variable empleados, y el modelo que se acercó más a obtener la eficiencia fue el modelo 2, que corresponde al modelo con orientación *input*, y un enfoque en la variable sueldos y salarios.

A continuación, se presenta el análisis de *slacks*.

6.4 Análisis de *slacks*

El análisis de *slacks* se refiere al estudio de las holguras en las variables de entrada (*inputs*) y salida (*outputs*) de las DMUs. Este análisis permite identificar las áreas específicas en las que una DMU ineficiente debe mejorar para alcanzar la eficiencia.

Un valor de *input slack* representa la reducción adicional necesaria en los insumos para que una DMU se convierta en eficiente, mientras que un valor de *output slack* indica el incremento adicional necesario en los productos generados para lograr la eficiencia. Este enfoque ayuda a determinar la dirección específica para reducir la ineficiencia, ya sea mediante un mejor uso de los recursos (*inputs*) o aumentando los resultados (*outputs*) generados por las DMUs

Para los modelos realizados, se obtuvieron los siguientes resultados del análisis de *slacks* por economía.

Utilizando la variable empleados como *input*, se obtuvieron los siguientes resultados:

6.4.1 Modelo 1: Modelo con orientación Input utilizando la variable empleados

Al examinar los *slacks* del modelo con orientación *input*, utilizando la variable empleados, se puede apreciar que de acuerdo con la variable establecimientos, Australia debería aumentar a 3561 empleados más y para el valor añadido, aumentar trescientos ochenta y cinco MDD para resultar eficiente.

Canadá por otra parte, para ser eficiente debe aumentar alrededor de veinte MDD en valor añadido y casi quinientos mil MDD en exportaciones para alcanzar la eficiencia y a diferencia de Canadá, para Indonesia, se recomienda un aumento de ochenta y cinco mil novecientos veinticinco empleados, de los cuales se recomiendan dos mil setecientos ochenta y nueve MDD en valor añadido y alrededor de ocho MDD en exportaciones para alcanzar la eficiencia.

Para que alcance la eficiencia la economía de Japón, el análisis de *slacks* presenta que es necesario aumentar la cantidad de establecimientos a tres mil doscientos ochenta y cuatro

unidades más, dos mil ciento sesenta y dos MDD de valor añadido y casi nueve MDD en el valor de las exportaciones.

Malasia, debe aumentar sus establecimientos a ciento unas unidades productivas y doscientos sesenta y cinco MDD en valor añadido para alcanzar resultados de eficiencia y México, debe aumentar cuarenta y siete mil empleados más y además generar doscientos doce mil MDD en valor añadido para resultar como una economía eficiente.

Perú por otra parte, requiere un aumento de ciento treinta y un mil MDD en valor añadido y casi dos MDD en exportaciones del sector textil para obtener la eficiencia y finalmente, para el caso de Filipinas, se debe aumentar en la cantidad de empleados a tres mil setecientas treinta y cinco personas, once MDD en valor añadido y alrededor de un MDD en el valor de las exportaciones para alcanzar la eficiencia.

Finalmente, dentro de las economías pertenecientes al Foro (APEC), Corea del sur requiere de igual manera, incrementar en sus establecimientos por una cantidad de mil cuatrocientos noventa establecimientos para llegar a la eficiencia en el sector textil.

Tabla 16: *Slacks* del modelo con orientación *input* utilizando la variable empleados.

SLACKS DEL MODELO CON ORIENTACIÓN INPUT (2020)					
ECONOMÍA	EMPLEADOS	ESTABLECIMIENTOS	VALOR AÑADIDO	PRODUCCIÓN	EXPORTACIONES
Australia	0.0	3560.5	385015944.7	0.0	0.0
Canadá	0.0	0.0	20160263.1	0.0	499470.9
China	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
Hong Kong	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0
Indonesia	85925.2	0.0	2788844355.5	0.0	7915772.3
Japón	0.0	3284.4	2161569020.2	0.0	8953801.9
Malasia	0.0	101.3	264574274.7	0.0	0.0
México	46997.8	0.0	212322500.9	0.0	0.0
Nueva Zelanda	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Perú	0.0	0.0	130735959.0	0.0	1615566.7
Filipinas	3735.2	0.0	11083731.3	0.0	1158180.1
Corea del sur	0.0	1488.1	1583131612.1	0.0	0.0
Rusia	0.0	255.4	658612069.1	0.0	831594.4
Singapur	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Estados Unidos	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Vietnam	0.0	2521.3	13606271931.1	25888860574.0	0.0

Fuente: Elaboración propia con base en los datos obtenidos del análisis DEA.

6.4.2 Modelo 2: Modelo con orientación *input* utilizando la variable sueldos y salarios

Para el segundo modelo, el cual tiene una orientación *input* y utiliza la variable sueldos y salarios, se obtuvo un análisis de las recomendaciones a seguir para que las economías alcancen resultados de eficiencia.

Australia, debe aumentar mil cuatrocientos treinta y tres establecimientos, aproximadamente treinta y dos MDD en valor añadido y un incremento en las exportaciones de quinientos setenta mil MDD para alcanzar un nivel eficiente.

Canadá por otra parte, debe tener un gran aumento en los sueldos y salarios, siendo esta la cantidad de ciento cincuenta y cuatro mil MDD, además debe acrecentar sus exportaciones

en novecientos cuarenta y cuatro MDD y doscientos trece mil MDD en producción para alcanzar la eficiencia.

Malasia debe incrementar la cantidad de establecimientos enfocados en el sector textil por una cantidad de quinientos ochenta para obtener resultados de eficiencia ya que en el análisis sale bajo el valor obtenido debido a este factor.

México, debe de generar una mayor cantidad de valor añadido, aumentando doscientos doce MDD y alrededor de ciento cuarenta mil MDD en sueldos y salarios si desea obtener resultados de eficiencia y la economía de Nueva Zelanda por otra parte debe aumentar sesenta y un MDD en producción y casi dos MDD en exportaciones para alcanzar la eficiencia.

Por otra parte, Perú debe añadir ciento cuatro nuevos establecimientos enfocados en el sector textil y poco más de un MDD en exportaciones del sector textil para obtener resultados de eficiencia a diferencia de la economía de Filipinas, quien proyectó en sus resultados la necesidad de añadir un incremento de catorce MDD en la producción del sector textil y un MDD en exportaciones del sector.

Analizando otra de las economías en este estudio, Rusia requiere aumentar dos mil novecientos establecimientos del sector además de ciento cincuenta y cuatro MDD en el valor añadido y dos MDD en exportaciones.

Para llegar a resultados de eficiencia, para Estados Unidos se sugiere un incremento de casi dos mil ciento setenta y dos MDD en sueldos y salarios en el sector, cinco mil setecientos cuarenta y cuatro MDD en producción y un millón cuarenta y tres mil MDD en exportaciones del sector.

Los resultados del modelo además sugieren para la economía de Vietnam que debe generar seiscientos mil dólares a la producción como un incremento para obtener la eficiencia.

Tabla 17: *Slacks* del modelo con orientación *input* utilizando la variable sueldos y salarios.

SLACKS DEL MODELO CON ORIENTACIÓN INPUT (2020)					
ECONOMÍA	SUELDOS Y SALARIOS	ESTABLECIMIENTOS	VALOR AÑADIDO	PRODUCCIÓN	EXPORTACIONES
Australia	0.0	1432.9	31690077.2	0.0	569121.7
Canadá	153711579.1	0.0	0.0	212553112.8	944174.0
China	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Hong Kong	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Indonesia	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Japón	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
Malasia	0.0	580.4	0.0	0.0	0.0
México	139697172.0	0.0	212322500.9	0.0	0.0
Nueva Zelanda	0.0	0.0	0.0	60673354.5	1827677.3
Perú	0.0	104.1	0.0	0.0	1252000.0
Filipinas	0.0	0.0	0.0	13804656.4	1074486.0
Corea del sur	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Rusia	0.0	2898.6	154055908.0	0.0	2099768.8
Singapur	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Estados Unidos	2171720677.0	0.0	0.0	5743834997.8	10428853.0
Vietnam	0.0	0.0	0.2	0.6	0.0

Fuente: Elaboración propia con base en los datos obtenidos del análisis DEA.

6.4.3 Modelo 3: Modelo con orientación *output* utilizando la variable empleados

Para este modelo, se utilizó una orientación *output* y entre las variables se utilizó la variable empleados, los resultados sugieren que para alcanzar la eficiencia, Australia debe de aumentar alrededor de cuatro mil quinientos setenta establecimientos más y quinientos diecinueve mil MDD en valor añadido.

Canadá únicamente debe tener un aumento de cincuenta MDD en valor añadido para obtener resultados de eficiencia.

La economía de Indonesia debe tener un aumento de ciento treinta y tres mil empleados en el sector textil, cinco mil ciento diez MDD en valor añadido y casi trece MDD en exportaciones para alcanzar la eficiencia.

Japón por otro lado, debe tener un aumento de seis mil seiscientos dieciséis establecimientos, alrededor de tres mil trescientos MDD en valor añadido y quince MDD en exportaciones para ser eficiente.

Adicionalmente, Malasia debe aumentar cuatrocientos sesenta y seis establecimientos y alrededor de mil MDD en valor añadido para ser eficiente y la economía de México, debe tener un aumento de cincuenta mil ochocientos cincuenta empleados y doscientos treinta y tres MDD para obtener resultados de eficiencia.

Perú por otro lado, debe obtener un aumento de doscientos cuarenta establecimientos, y quinientos setenta y tres mil MDD en la variable de valor añadido y Filipinas, debe aumentar mil setecientos cincuenta y cinco empleados además de aumentar al valor añadido alrededor de setenta y cinco MDD para alcanzar niveles de eficiencia.

La economía de Corea del sur, debe de tener un incremento de mil setecientos cincuenta establecimientos y mil ochocientos cincuenta y ocho MDD en valor añadido para obtener resultados de eficiencia siendo este el factor por el que no se obtuvo la eficiencia.

Asimismo, Rusia debe incrementar cuatro mil setenta y tres establecimientos y aunado a eso incrementar el valor añadido cuatro mil ciento veintiocho MDD. También debe de aumentar alrededor de cinco MDD en exportaciones.

Para Vietnam, se debe elevar la cantidad de establecimientos, agregando dos mil seiscientos once nuevos establecimientos. También se debe de aumentar catorce mil treinta y seis MDD en valor añadido del sector textil y veintiséis mil setecientos noventa y siete MDD en exportaciones del sector textil para alcanzar eficiencia.

Tabla 18: *Slacks* del modelo con orientación *output* utilizando la variable empleados.

SLACKS DEL MODELO CON ORIENTACIÓN OUTPUT (2020)					
ECONOMÍA	EMPLEADOS	ESTABLECIMIENTOS	VALOR AÑADIDO	PRODUCCIÓN	EXPORTACIONES
Australia	0.0	4566.3	518510497.5	0.0	0.0
Canadá	0.0	0.0	50257944.2	0.0	0.0
China	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
Hong Kong	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Indonesia	133493.9	0.0	5110431213.2	0.0	12862478.2
Japón	0.0	6616.1	3304585460.6	0.0	15072018.9
Malasia	0.0	465.8	1027473739.2	0.0	0.0
México	50849.9	0.0	233055116.0	0.0	0.0
Nueva Zelanda	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Perú	0.0	240.4	572593337.0	0.0	0.0
Filipinas	1754.9	0.0	75104843.2	0.0	0.0
Corea del sur	0.0	1750.4	1857566753.5	0.0	0.0
Rusia	0.0	4073.1	4128897024.1	0.0	4656676.7
Singapur	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Estados Unidos	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Vietnam	0.0	2611.2	14036487517.6	26796706927.9	0.0

Fuente: Elaboración propia con base en los datos obtenidos del análisis DEA.

6.4.4 Modelo 4: Modelo con orientación *output* utilizando la variable sueldos y salarios

El cuarto modelo cuenta con una orientación *output* e incluye la variable sueldos y salarios dentro de las variables a utilizar.

Para la economía de Australia, se puede apreciar que es necesario tener un incremento tanto en establecimientos como en valor añadido, siendo requeridos los valores de cuatro mil doscientos sesenta y nueve como la cantidad de establecimientos que se debe aumentar para obtener eficiencia y también noventa y ocho MDD de valor añadido.

Para Canadá, se sugiere un aumento en sueldos y salarios de ciento veintisiete MDD para alcanzar la eficiencia. Además de aumentar la producción trescientos noventa y tres MDD y las exportaciones cuarenta y cuatro MDD.

Asimismo, para la economía de Malasia, se sugiere con base a los resultados del análisis un incremento en la cantidad de establecimientos del sector textil para lograr una medida de eficiencia, siendo este incremento de ochocientos veintiún establecimientos nuevos.

México, en el aspecto de sueldos y salarios debe tener un aumento de ciento cuarenta y nueve mil MDD y en el valor añadido, aumentar doscientos treinta y tres mil MDD.

Nueva Zelanda por otra parte, debe tener un incremento de cuarenta y ocho establecimientos y un millón doscientos ochenta mil MDD en exportaciones.

Perú debe aumentar ciento noventa y cinco unidades productivas y ochocientos cincuenta y cinco mil MDD en exportaciones para obtener nivel de eficiencia y la economía de Filipinas únicamente debe aumentar cuarenta y cuatro establecimientos en el sector textil para alcanzar su nivel de eficiencia, además, Corea del sur debe tener un aumento de ochocientos treinta y cinco establecimientos y trescientos mil dólares en producción para resultar como una economía eficiente.

Rusia debe sumar a la cantidad de establecimientos con los que cuenta, cinco mil cuarenta nuevas unidades productivas enfocadas en el sector y doscientos sesenta y nueve mil MDD en valor añadido. Además debe tener un aumento de doce millones trescientos mil cincuenta y tres doscientos noventa y ocho MDD en exportaciones del sector para alcanzar eficiencia.

Finalmente Estados Unidos, debe tener un aumento en sueldos y salarios de dos mil quinientos noventa y dos MDD para mejorar sus resultados de eficiencia además de aumentar siete mil cuarenta y nueve MDD en producción del sector y alrededor de doce MDD en exportaciones del sector textil.

Tabla 19: *Slacks* del modelo con orientación *output* utilizando la variable sueldos y salarios.

SLACKS DEL MODELO CON ORIENTACIÓN OUTPUT (2020)					
ECONOMÍA	SUELDOS Y SALARIOS	ESTABLECIMIENTOS	VALOR AÑADIDO	PRODUCCIÓN	EXPORTACIONES
Australia	0.0	4268.9	97905091.7	0.0	0.0
Canadá	126731907.1	0.0	0.0	392619495.8	44353.9
China	0.0	0.0	0.0	13.3	0.0
Hong Kong	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Indonesia	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Japón	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Malasia	0.0	820.6	0.0	0.0	0.0
México	148471938.1	0.0	233055116.0	0.0	0.0
Nueva Zelanda	0.0	48.1	0.0	0.0	1280446.2
Perú	0.0	194.6	0.0	0.0	854734.9
Filipinas	0.0	44.0	0.0	0.0	0.0
Corea del sur	0.0	834.7	0.0	0.3	0.0
Rusia	0.0	5039.8	268812695.8	0.0	2192399.7
Singapur	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Estados Unidos	2591884710.3	0.0	0.0	7049259416.9	12353298.0
Vietnam	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Fuente: Elaboración propia con base en los datos obtenidos del análisis DEA.

6.4.5 Modelo 5: Modelo sin orientación utilizando la variable empleados

Tabla 20: *Slacks* del modelo sin orientación utilizando la variable empleados.

SLACKS DEL MODELO NO ORIENTADO (2020)					
ECONOMÍA	EMPLEADOS	ESTABLECIMIENTOS	VALOR AÑADIDO	PRODUCCIÓN	EXPORTACIONES
Australia	0.0	4003.0	443737483.4	0.0	0.0
Canadá	0.0	0.0	32158351.4	0.0	252711.5
China	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Hong Kong	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
Indonesia	102100.6	0.0	3578283829.0	0.0	9597865.2
Japón	0.0	4391.1	2814794718.6	0.0	11489161.5
Malasia	0.0	175.5	419871082.5	0.0	0.0
México	48740.6	0.0	221702260.8	0.0	0.0
Nueva Zelanda	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Perú	0.0	0.0	197534267.1	0.0	1169590.3
Filipinas	2913.4	0.0	18507787.6	0.0	727720.3
Corea del sur	0.0	1608.6	1709164924.2	0.0	0.0
Rusia	0.0	868.1	1215494723.1	0.0	1445412.0
Singapur	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Estados Unidos	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Vietnam	0.0	2575.1	13863665215.6	26432015127.8	0.0

Fuente: Elaboración propia con base en los datos obtenidos del análisis DEA.

6.4.6 Modelo 6: Modelo sin orientación utilizando la variable sueldos y salarios

Tabla 21: *Slacks* del modelo sin orientación utilizando la variable sueldos y salarios.

SLACKS DEL MODELO NO ORIENTADO (2020)

ECONOMÍA	SUELDOS Y SALARIOS	ESTABLECIMIENTOS	VALOR AÑADIDO	PRODUCCIÓN	EXPORTACIONES
Australia	0.0	4268.9	97905091.7	0.0	0.0
Canadá	126731907.1	0.0	0.0	392619495.8	44353.9
China	0.0	0.0	0.0	13.3	0.0
Hong Kong	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Indonesia	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Japón	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Malasia	0.0	820.6	0.0	0.0	0.0
México	148471938.1	0.0	233055116.0	0.0	0.0
Nueva Zelanda	0.0	48.1	0.0	0.0	1280446.2
Perú	0.0	194.6	0.0	0.0	854734.9
Filipinas	0.0	44.0	0.0	0.0	0.0
Corea del sur	0.0	834.7	0.0	0.3	0.0
Rusia	0.0	5039.8	268812695.8	0.0	2192399.7
Singapur	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Estados Unidos	2591884710.3	0.0	0.0	7049259416.9	12353298.0
Vietnam	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Fuente: Elaboración propia con base en los datos obtenidos del análisis DEA.

6.5 Comparativo de análisis de *slacks* de los modelos

Dentro de las observaciones principales de los análisis de *slacks*, se puede apreciar que algunas economías, como Indonesia, aparece consistentemente con *slacks* significativos en todos los modelos, lo que sugiere que tienen un amplio margen de mejora en términos de eficiencia.

Los modelos que utilizan la variable de empleados (Tablas 14, 16 y 18) tienden a identificar *slacks* más grandes en economías como Tailandia, mientras que los modelos que usan

sueldos y salarios (Tablas 15, 17 y 19) muestran *slacks* más significativos en economías como Malasia.

Los modelos sin orientación (Tablas 18 y 19) proporcionan una visión más equilibrada, mostrando potencial de mejora tanto en *inputs* como en *outputs*.

Economías más desarrolladas como Japón, Corea del Sur y Singapur tienden a mostrar menos *slacks* en todos los modelos, lo que sugiere una mayor eficiencia en su sector textil.

La magnitud de los *slacks* varía significativamente entre las economías, lo que indica grandes diferencias en la eficiencia del sector textil dentro de APEC.

6.5 Benchmarking

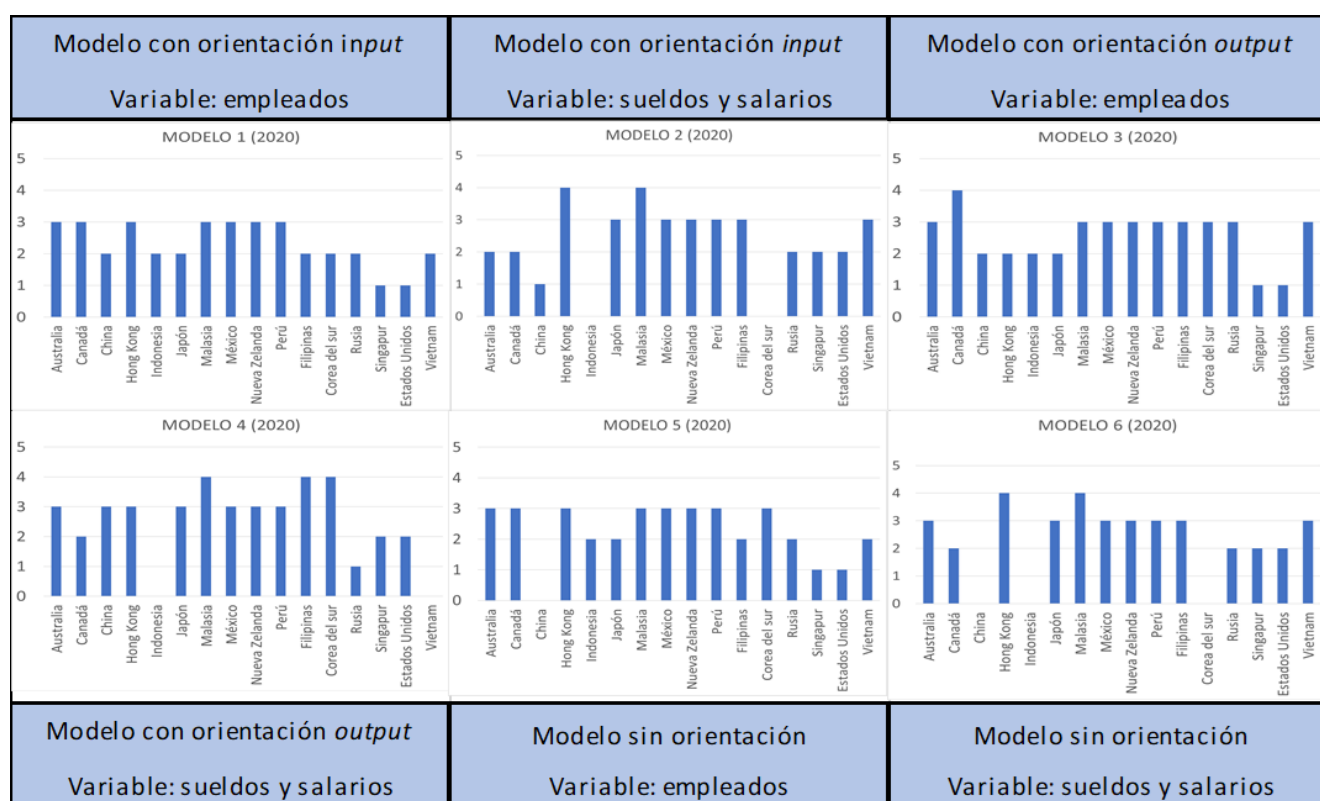
El *benchmarking* es un proceso sistemático para identificar, comprender y adaptar las mejores prácticas de otras organizaciones para mejorar el propio desempeño (Camp, 1989). En el contexto del Análisis Envolvente de Datos (DEA), el *benchmarking* se realiza comparando la eficiencia relativa de diferentes unidades de toma de decisiones (DMUs) para identificar aquellas que operan de manera más eficiente y, por lo tanto, sirven como "*benchmarks*" o modelos a seguir (Charnes et al., 1978).

El DEA permite identificar las DMUs que se encuentran en la frontera de eficiencia, es decir, aquellas que utilizan la menor cantidad de *inputs* para producir una determinada cantidad de *outputs*, o que producen la mayor cantidad de *outputs* con una determinada cantidad de *inputs* (Cook & Seiford, 2009). Estas DMUs eficientes se convierten en los *benchmarks* para las demás, que pueden aprender de sus prácticas y estrategias para mejorar su propia eficiencia (Dyson et al., 2001).

El *benchmarking* con DEA no solo identifica las DMUs eficientes, sino que también proporciona información sobre las áreas específicas donde las DMUs ineficientes pueden mejorar. Por ejemplo, puede revelar que una DMU está utilizando demasiados recursos en relación con su producción, o que está obteniendo un rendimiento inferior en comparación con otras DMUs similares (Cooper et al., 2007).

A continuación se presenta el *benchmarking* para los modelos realizados incluyendo todas las economías estudiadas para el año 2020.

Figura 32: Resultados de *benchmarking* para los 6 modelos realizados.



Fuente: Elaboración propia con base a los resultados obtenidos del modelo DEA en el programa Rstudio.

Los valores en la tabla representan la influencia o el peso que cada economía tiene como punto de referencia para las demás. Un valor alto indica que la economía de la columna podría mejorar significativamente su eficiencia adoptando las prácticas de la economía de la fila.

En el modelo 1 se puede apreciar que Australia, Canadá, China, Hong Kong, Japón, Malasia y México muestran niveles de eficiencia relativamente altos en comparación con otros países como Estados Unidos, Singapur, Filipinas, Corea del sur y Vietnam. Además se puede apreciar que Rusia tuvo niveles de eficiencia muy bajos en comparación con otras economías.

La alta eficiencia de Australia, Canadá, China, Hong Kong, Japón, Malasia y México sugiere que estas economías son capaces de generar un alto valor añadido y producción con un uso eficiente de sus recursos laborales, exportaciones y establecimientos. Podrían estar implementando tecnologías avanzadas, prácticas de gestión eficientes o tener una fuerza laboral altamente capacitada.

Estados Unidos, Singapur y Vietnam, con eficiencias más bajas, podrían estar enfrentando desafíos como altos costos laborales, ineficiencias en la gestión de recursos o una menor adopción de tecnologías avanzadas. Es crucial que analicen sus procesos internos y comparen sus prácticas con las de las economías más eficientes para identificar áreas de mejora.

Tomando el caso de China, su alta eficiencia podría estar relacionada con su vasta fuerza laboral, su capacidad de producción a gran escala y su creciente inversión en tecnología. En contraste, Singapur, a pesar de ser una economía altamente desarrollada, podría enfrentar desafíos debido a los altos costos laborales y la escasez de mano de obra.

En el modelo 2 se puede apreciar que Indonesia y Corea del sur destacan con una similitud entre economías notablemente baja, mientras que economías como Hong Kong y Malasia resultaron más eficientes.

La alta eficiencia de Hong Kong y Malasia sugiere que estas economías son capaces de generar un alto valor añadido y producción con costos laborales relativamente bajos. Esto podría estar relacionado con salarios más bajos en comparación con otros países, o con una gestión eficiente de los costos laborales.

Australia, Canadá y Rusia, Singapur y Estados Unidos con eficiencias más bajas, podrían estar enfrentando altos costos laborales en relación con su producción. Es crucial que analicen sus políticas salariales y busquen formas de optimizar sus costos laborales sin comprometer la calidad de su fuerza laboral.

Si tomamos el caso de Hong Kong, su eficiencia podría estar relacionada con su gran fuerza laboral y sus costos laborales relativamente bajos. En contraste, Australia, con altos salarios y costos laborales, podría necesitar implementar tecnologías que automaticen los procesos y reduzcan la dependencia de la mano de obra.

En el tercer modelo Canadá destaca con una eficiencia considerablemente alta, mientras que Singapur y Estados Unidos presentan eficiencias bajas.

La alta eficiencia de Canadá, y las economías como Australia, Malasia, México, Nueva Zelanda, Perú, Filipinas, Corea del sur, Rusia y Vietnam sugieren que estas economías son capaces de generar una alta producción y valor añadido con un uso eficiente de sus recursos laborales. Podrían estar implementando estrategias de marketing efectivas, produciendo bienes de alta calidad o teniendo una fuerte demanda de sus productos.

Singapur y Estados Unidos, con eficiencias bajas, podrían estar enfrentando desafíos como una menor demanda de sus productos, una menor calidad de sus bienes o una falta de

innovación. Es crucial que analicen sus estrategias de marketing y producción y busquen formas de mejorar la calidad de sus productos y aumentar su demanda.

Tomando como ejemplo al caso de Vietnam, su alta eficiencia podría estar relacionada con su creciente industria manufacturera y su capacidad de exportación. En contraste, Singapur, a pesar de ser una economía altamente desarrollada, podría enfrentar desafíos debido a la competencia de otros países con costos laborales más bajos.

Similar al modelo 3, pero sustituyendo el número de empleados con sueldos y salarios se encuentran los resultados obtenidos del modelo 4, Australia, China, Hong Kong, Japón, Malasia, México, Nueva Zelanda, Filipinas, Corea del sur y Perú muestran una eficiencia alta, mientras que Indonesia y Rusia exhiben eficiencias más bajas dejando a Vietnam con la eficiencia más baja.

Para el modelo 5, las economías de Australia, Canadá, Hong Kong, Malasia, México, Nueva Zelanda, Perú y Corea del sur encabezan la lista como las que tienen más similitudes con otras economías mientras que Indonesia, Japón, Filipinas y Rusia muestran una eficiencia moderada, Singapur y Estados Unidos continúan mostrando niveles bajos y China no muestra el comportamiento similar con ninguna economía.

En el modelo 6 se pueden apreciar tres economías que no presentaron ningún resultado, siendo estas China, Indonesia y Corea del sur. Las economías más fuertes para este modelo son Hong Kong y Malasia.

Conclusiones

Se puede observar que dentro de las actividades que enfrenta el sector textil, se presenta una fuerte disparidad con respecto a la brecha salarial ya que esta requiere considerar factores específicos de cada país debido a que las medidas estandarizadas no son efectivas en todas las economías debido a las diferencias entre cada una de estas.

En primer lugar, la investigación confirma la existencia de disparidades significativas en la eficiencia productiva del sector textil entre las economías que integran el Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico (APEC). El modelo DEA utilizado demostró ser eficaz para identificar y cuantificar estas variaciones, revelando que algunas economías cuentan con condiciones más óptimas para mantener una remuneración salarial justa con respecto a otras en las cuales se aprecia que no se está aplicando de la misma manera.

Un hallazgo central del estudio es la compleja relación entre los sueldos y salarios y la eficiencia productiva. Si bien se observa una correlación entre los sueldos y salarios más altos y economías desarrolladas, así como mejores condiciones laborales, los resultados de DEA indican que una mayor eficiencia no significa que se tenga remuneración salarial justa. Las economías en desarrollo dentro de APEC enfrentan retos específicos que limitan su eficiencia en el sector textil, como la menor inversión de capital, la tecnología menos avanzada y la mayor dependencia de procesos intensivos en mano de obra. Estos factores resultan en puntajes de eficiencia más bajos en comparación con las economías desarrolladas además de ofrecer condiciones salariales diferentes.

El análisis de *slacks* derivado de los resultados del modelo DEA ofrece información valiosa para la optimización de insumos. Las economías menos eficientes pueden identificar áreas de mejora en la asignación de recursos, como la reducción del exceso de mano de obra o la optimización de la inversión de capital. Por otro lado, se identifican oportunidades para mejorar la producción, especialmente en economías en desarrollo, a través del aumento del

volumen de producción, la mejora de la calidad del producto y la diversificación de los mercados de exportación.

El comercio juega un papel crucial en la eficiencia del sector textil. Las economías con mayores volúmenes de exportación tienden a mostrar una mayor eficiencia, lo que sugiere que el acceso a los mercados internacionales impulsa la productividad y fomenta la innovación. Estos hallazgos tienen importantes implicaciones políticas para las economías miembros de APEC, sugiriendo que los gobiernos deben priorizar políticas que fomenten la inversión en tecnología, promuevan el desarrollo de habilidades y mejoren la infraestructura para aumentar la eficiencia del sector textil.

Es fundamental equilibrar la competitividad económica con normas laborales justas. Si bien los salarios bajos pueden proporcionar una ventaja de costos a corto plazo, también pueden socavar la productividad y generar desigualdades sociales y económicas. La integración de consideraciones de sostenibilidad en el sector textil, como la promoción de prácticas de producción respetuosas con el medio ambiente y el abastecimiento responsable de materiales, es igualmente importante.

Es importante reconocer las limitaciones del estudio, como la disponibilidad y calidad de los datos, y sugerir futuras investigaciones que amplíen el alcance del análisis incorporando variables adicionales, como el desempeño ambiental o los indicadores sociales. El papel de APEC en la promoción de la integración regional es crucial para el sector textil, ya que puede reducir las barreras comerciales, armonizar las regulaciones y facilitar la transferencia de tecnología.

El avance tecnológico también tiene un potencial transformador en el sector textil, y la inversión en automatización, digitalización y tecnologías de fabricación avanzada puede aumentar significativamente la productividad y la competitividad. Una fuerza laboral calificada es esencial, y los gobiernos y las partes interesadas de la industria deben

colaborar para proporcionar programas de capacitación y educación. Optimizar la cadena de valor textil, desde el abastecimiento de materias primas hasta la distribución del producto terminado es crucial para mejorar la eficiencia.

Fomentar la innovación y la inversión en investigación y desarrollo es vital para impulsar la competitividad a largo plazo. La precisión y confiabilidad de los datos son críticas para la validez de los resultados del modelo DEA, y se deben realizar esfuerzos para mejorar la recopilación y estandarización de datos en las economías miembros de APEC. Las pequeñas y medianas empresas desempeñan un papel significativo en el sector textil, y proporcionarles apoyo específico puede ayudarlas a mejorar su eficiencia y competitividad.

En última instancia, mejorar la eficiencia en el sector textil requiere un enfoque que considere factores económicos, sociales y ambientales. Al integrar estas consideraciones en la formulación de políticas y las estrategias comerciales, las economías miembros de APEC pueden lograr un crecimiento sostenible e inclusivo en esta importante industria.

El grado de eficiencia del sector textil se sujeta a las condiciones de cada una de las economías pertenecientes al Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico, de acuerdo con los resultados obtenidos por los modelos, es fácil identificar cuáles son las economías con mayor eficiencia siendo estas China, Hong Kong, Singapur, Vietnam, Estados Unidos y Nueva Zelanda, lo cual de acuerdo con las condiciones de cada economía, coincide con que son economías desarrolladas, a diferencia de otras economías pertenecientes al Foro como Malasia, Filipinas, Indonesia y Perú, las cuales son economías consideradas en desarrollo por lo cual se puede concluir que las condiciones de cada economía para obtener eficiencia dependen del valor añadido, mejores sueldos y salarios, el número de empleados, el número de establecimientos y la producción y las exportaciones, son variables que permiten alcanzar o alejar a la economía para obtener eficiencia.

De acuerdo con la relación entre la producción y la eficiencia, fue posible observar a través de los resultados obtenidos que está muy relacionada con la eficiencia ya que esta depende de cómo inciden las otras variables ya que se puede tener una producción muy fuerte, sin embargo, esto no indica que grandes cantidades de producción resulten en procesos y condiciones eficientes ya que algunos resultados demostraron que a pesar de esto no se alcanza la eficiencia.

Los sueldos y salarios están directamente relacionados con la eficiencia, se puede concluir con base en los resultados obtenidos que las mejores condiciones de sueldos y salarios permiten una mayor eficiencia ya que se intuye que el empleado tiene satisfacción y esto resulta en un aumento en su productividad y sus actividades.

Para las economías pertenecientes al Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico, la cantidad de empleados y la eficiencia tienen una relación directa debido a que algunas economías sugirieron un aumento en la cantidad de empleados para alcanzar la eficiencia. Tales como Indonesia, México, Filipinas, Canadá y Estados Unidos. Menos de la mitad de las economías participantes en esta investigación presentaron *slacks* en esta variable.

De acuerdo con los resultados obtenidos, la relación entre el número de establecimientos y la eficiencia están relacionadas directamente. Acorde con siete economías, es necesario tomar en cuenta la cantidad de establecimientos para alcanzar la eficiencia.

Recomendaciones

A continuación, se presentan algunas recomendaciones que pueden generar un impacto positivo en el mejoramiento de las condiciones salariales de los empleados del sector textil, la implementación de estas recomendaciones requiere un esfuerzo coordinado entre gobiernos, empresas y organizaciones laborales para lograr una mayor equidad salarial en el sector.

Esto se puede analizar en varias formas, a continuación se presentan las recomendaciones que se pueden tomar desde varios enfoques

Si se toma desde el área empresarial se pueden implementar análisis periódicos de la brecha salarial y establecer sistemas de monitoreo y desarrollar procedimientos transparentes de promoción y bandas salariales objetivas además de establecer descripciones claras de puestos y criterios de evaluación del desempeño.

Enfocándolo hacia las políticas públicas, se puede realizar un fortalecimiento en la legislación sobre salarios mínimos dignos y equidad salarial, crear una promoción en la formalización del empleo en el sector textil e implementar medidas de transparencia salarial obligatoria.

Finalmente, se pueden desarrollar estrategias de negociación colectiva enfocadas en la equidad salarial, impulsar programas de capacitación y desarrollo de habilidades y establecer mecanismos de monitoreo y evaluación de las condiciones salariales para mejorar las condiciones salariales.

Además dentro de las recomendaciones, también se sugiere profundizar en el análisis de los factores contextuales que influyen en la eficiencia del sector textil en cada economía de APEC. Esto podría incluir un examen más detallado de las políticas industriales, las regulaciones laborales, los niveles de inversión en tecnología e innovación, y la calidad de

la infraestructura en cada país. Un análisis más profundo de estos factores permitiría una comprensión más completa de las razones detrás de las diferencias en eficiencia observadas entre las economías.

Además, sería valioso expandir el período de estudio para incluir datos más recientes, especialmente considerando el impacto de la pandemia de COVID-19 en el sector textil. Esto permitiendo evaluar cómo la crisis sanitaria y económica ha afectado la eficiencia y la remuneración salarial en el sector, y cómo las diferentes economías han respondido a estos desafíos. Un análisis comparativo pre y post pandemia podría revelar cambios significativos en las dinámicas del sector.

Se recomienda también incorporar un análisis más detallado de la cadena de valor global del sector textil. Esto implicaría examinar cómo la posición de cada economía en esta cadena afecta su eficiencia y los niveles salariales. Se podría investigar, por ejemplo, si las economías especializadas en actividades de mayor valor agregado, como el diseño y la marca, muestran diferentes patrones de eficiencia y remuneración en comparación con aquellas centradas en la producción y el ensamblaje.

Otra área de mejora potencial es la inclusión de variables ambientales y sociales en el análisis de eficiencia. Esto permitiría evaluar no solo la eficiencia económica, sino también la sostenibilidad del sector textil en cada economía. Se podrían considerar factores como las emisiones de carbono, el uso de agua, la generación de residuos y las condiciones laborales como parte de una evaluación más integral de la eficiencia.

Se sugiere también realizar un análisis más profundo de las políticas salariales y laborales en el sector textil de cada economía de APEC. Esto podría incluir una evaluación de cómo los salarios mínimos, las negociaciones colectivas y otras políticas laborales afectan tanto la eficiencia como la remuneración en el sector. Este análisis podría proporcionar

información valiosa para la formulación de políticas que busquen mejorar tanto la competitividad como las condiciones laborales en el sector.

Se recomienda también explorar más a fondo la relación entre la eficiencia, la remuneración salarial y la calidad de los productos textiles. Esto podría implicar la incorporación de medidas de calidad del producto en el análisis de eficiencia, para evaluar si existe una relación entre la eficiencia, los salarios más altos y la producción de productos de mayor calidad.

Otra área de mejora potencial es la inclusión de un análisis más detallado de la estructura del mercado laboral en el sector textil de cada economía. Esto podría incluir un examen de factores como la proporción de trabajadores temporales contra trabajadores permanentes, la prevalencia del trabajo informal, y las diferencias de género en el empleo y la remuneración.

Se sugiere también realizar un análisis más profundo de cómo la innovación y la adopción de nuevas tecnologías afectan la eficiencia y la remuneración salarial en el sector textil. Esto podría incluir un examen de cómo la automatización, la inteligencia artificial y otras tecnologías emergentes están transformando el sector y qué implicaciones tienen estas transformaciones para la eficiencia y los salarios.

Sería valioso incorporar un análisis más detallado de las políticas comerciales y su impacto en la eficiencia del sector textil. Esto podría incluir un examen de cómo los acuerdos comerciales, las barreras arancelarias y no arancelarias, y las disputas comerciales afectan la eficiencia y la competitividad del sector en diferentes economías de APEC.

Además, otra área de mejora potencial es la inclusión de un análisis más detallado de las estrategias de las empresas en el sector textil. Esto podría incluir un examen de cómo las

decisiones a nivel de empresa, como las estrategias de inversión, las prácticas de gestión y las políticas de recursos humanos, afectan la eficiencia y la remuneración salarial.

Finalmente, se recomienda explorar la posibilidad de aplicar metodologías complementarias al Análisis Envolvente de Datos (DEA) para validar y enriquecer los resultados. Esto podría incluir el uso de técnicas econométricas avanzadas y otros métodos para identificar patrones y relaciones adicionales en los datos.

Referencias

A. Lee Ivester. (2012). Capítulo 89 Industria de productos textiles. En. Secretaría de Economía, Guanajuato, COFOCE, & Puerto Interior, Gto. (2006). Guía de exportación.

AECA, A. E. (1977). Indicadores de Gestión para las Entidades Públicas. Serie de Principios de Contabilidad de Gestión. Madrid.

Aigner, D. J. & Chu, S.F. (1968): On Estimating the Industry Production Function. American Economic Review, vol. 58, nº 4.

Álvarez, A. (2001). La medición de la eficiencia y productividad. En concepto y medición de la eficiencia productiva. Madrid: Pirámide.

Álvarez, L. V. V., & Vargas-Hernández, J. G. (2012). La Sustentabilidad Como Modelo De Desarrollo Responsable Y Competitivo. Ingeniería de Recursos Naturales Y Del Ambiente, 11, 97–107. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=231125817009>

American Psychological Association. (2020). Publication manual of the American Psychological Association (7th ed.).

Anup Kumar Bhandari, & Ray, S. C. (2023). Technical Efficiency in the Indian Textiles Industry: A Nonparametric Analysis of Firm-Level Data. Digital Commons @ UConn. https://opencommons.uconn.edu/econ_wpapers/200749

APEC Policy Partnership on Women and the Economy. (2022). APEC Capacity Building Workshop on Restructuring Women-Led SMEs in Textile and Garment Industry in the New Era. Asia-Pacific Economic Cooperation Secretariat.

APEC Policy Support Unit. (2016). APEC Regional Trends Analysis, May 2016. Asia-Pacific Economic Cooperation.

Asia-Pacific textile market trends. (s. f.). <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/apac-textile-industry/market-trends>

Ayed-Mouelhi, R. B., & Goaïed, M. (2003). Efficiency Measure from Dynamic Stochastic Production Frontier: Application to Tunisian Textile, Clothing, and Leather Industries. *Econometric Reviews*, 22(1), 93–111. <https://doi.org/10.1081/etc-120017976>

Babbie, E. R. (2019). *The Practice of Social Research*. Cengage Learning.

Baker, C. R., & McCarthy, C. (2018). "Data Envelopment Analysis: A Review of the Literature and Future Research Directions." *European Journal of Operational Research*, 267(2), 1-12.

Banker, R., Charnes, A., Cooper, W., (1984). Some Models for Estimating Thecnical and Scale Inefficiencies in DEA. *Managent Science*.

Battese, G., Prasada Rao, D., & Walujadi, D. (n.d.). Technical Efficiency and Productivity Potential of Firms Using a Stochastic Metaproduction Frontier. Retrieved December 30, 2023, from https://www.unioviedo.es/oeg/ESP/esp_2001_08.pdf

Berrio, D., y Muñoz, A. (2005). Análisis de la eficiencia relativa del sistema bancario en Colombia en el periodo 1993-2003 y propuesta estratégica de fortalecimiento. *Pensamiento y gestión*.

Bilalis, N., Van Wassenhove, L. N., Maravelakis, E., Enders, A., Moustakis, V., & Antoniadis, A. (2006). An analysis of European textile sector competitiveness. *Measuring Business Excellence*, 10(1), 27–35. <https://doi.org/10.1108/13683040610652195>

Boles, J. N. (1966). Efficiency Squared-Efficient Computation of Efficiency Indexes. *Proceedings of the Annual Meeting (Western Farm Economics Association)*, 39, 137–142

Brown, TA y Moore, MT (2012). Análisis factorial confirmatorio. En RH Hoyle (Ed.), *Handbook of structural equation modeling* (págs. 361-379). Guilford Press.

Buffa, E. S. (1980). *Modern Production/Operations Management*. Wiley.

Cámara de Comercio de Lima. (2024). APEC: Una gran oportunidad para los peruanos.

Castro Falero, J. (2021). ODS y su aplicación a la Industria Textil y de la Moda. *Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación*, 127, 43-68.

Chandra, P., Cooper, W. W., Li, S., & Rahman, A. (1998). Using DEA To evaluate 29 Canadian textile companies — Considering returns to scale. *International Journal of Production Economics*, 54(2), 129–141. [https://doi.org/10.1016/s0925-5273\(97\)00135-7](https://doi.org/10.1016/s0925-5273(97)00135-7)

Charnes, A., Cooper, W. y Rhodes, E. (1978). Measurement the Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operational Research*, 429-444.

Charnes, A., Cooper, W., y Rhodes, E. (1981). Evaluating Program and Managerial Efficiency: An application of Data Envelopment Analysis to Program Follow Through. *Management Science*.

Chauvel, M. (2015). *Gestión de la producción: Teoría y práctica*. Editorial ABC.

Coderthemes. (s. f.). Data Bridge Market Research - Database. <https://www.databridgemarketresearch.com/database/>

Cooper, W. W., Seiford, L. M., & Tone, K. (2007). *Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software*. Springer.

Coll, V., y Blasco, O. (2006). *Evaluación de la eficiencia mediante el Análisis Envolvente de Datos*. España: Universidad de Valencia.

Coll-Serrano, V., & Blasco-Blasco, O. (2011). *Análisis Comparativo De La Eficiencia De La Pyme Textil Española: Una Aproximación Al Efecto De La Liberalización En El Periodo 2004-2006*. ProQuest, 33–52.

<https://www.proquest.com/docview/917627634?sourcetype=Scholarly%20Journals>

Coll-Serrano, V., & Blasco-Blasco, O. M. (2021). Evolución de la eficiencia técnica de la industria textil española en el periodo 1995-2005. Análisis mediante una modelo frontera estocástica*. *Studies of Applied Economics*, 27(3). <https://doi.org/10.25115/eea.v27i3.5198>

Costa, M. T., Duch, N., & Lladós, J. (2000). *Determinantes de la innovación y efectos sobre la competitividad: el caso de las empresas textiles*. Working Papers. <https://ideas.repec.org/p/ieb/wpaper/doc2000-4.html>

Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. Sage.

Dahlman, C. J. (1979). "The Problem of Externalities." *Journal of Economic Perspectives*, 3(2), 29-47.

DeVellis, RF (2016). *Desarrollo de escala: teoría y aplicaciones* (4.^a ed.). Sage Publications.

De Comercio Justo, C. E. (2022, 6 septiembre). «Good Clothes, Fair Pay». Exijamos salarios dignos en la industria textil. Coordinadora Estatal de Comercio Justo. <https://comerciojusto.org/good-clothes-fair-pay-salarios-dignos-en-la-industria-textil/#:~:text=En%20este%20contexto%2C%20la%20campa%C3%B1a%20%60%60Good%20Clothes,de%20la%20confecci%C3%B3n%20de%20todo%20el%20mundo>

Debreu, G. (1951). The Coefficient of Resource Utilization. *Econometrica*. 14-22

Debreu, G. (1951). The coefficient of resource utilization. *Econometrica*, 19(3), 273-292.

Drucker, P. F. (1954). *The Practice of Management*.

Ep, F. /., & Ep, F. /.. (2023). La industria textil crece un 10% en 2022, hasta 6.651 millones, según Modaes.es y Cityc. *Forbes España*. <https://forbes.es/ultima-hora/217841/la-industria-textil-crece-un-10-en-2022-hasta-6-651-millones-segun-modaes-es-y-cityc/>

Expert Market Research. (2024). Textile Market Size & Share Analysis | Forecast to 2032. <https://www.expertmarketresearch.com/reports/textile-market>

Fabrigar, LR, y Wegener, DT (2012). *Análisis factorial exploratorio*. Oxford University Press.

Farrell, M. J. (1957). "The Measurement of Productive Efficiency." *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (General)*, 120(3), 253-290.

Farrell, M. J. (1957). The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society*, 120(3), 253-281.

Fashion Network. (2024). APEC: La industria textil peruana debe revolucionar su conectividad.

Field, A. (2013). Descubrimiento de estadísticas mediante IBM SPSS Statistics (4.^a ed.). Sage Publications.

García, J. (2019). Fundamentos de la producción. Editorial DEF.

Giseth Gamarra-Alván, & Díaz-Muñante, J. (2018). Modelo basado en Análisis Envolvente de Datos (DEA) para medir la competitividad de las manufactureras peruanas del sector textil. *Revista Peruana de Computación Y Sistemas*, 1(1), 35–35. <https://doi.org/10.15381/rpcs.v1i1.14855>

Global Sustainable Competitiveness Index 2022. (n.d.). <https://solability.com/global-sustainable-competitiveness-index/global-sustainable-competitiveness-index-2022>

Goaïed, M., & Ayed-Mouelhi, R. B. (2000). Efficiency Measurement With Unbalanced Panel Data: Evidence from Tunisian Textile, Clothing and Leather Industries. *Journal of Productivity Analysis*, 13(3), 249–262. <https://www.jstor.org/stable/41770018>

González-Páramo, J. (1995). Privatización y Eficiencia: ¿Es irrelevante la titularidad? *Economistas*, 32-43.

Gonzalo, J. A., y Pérez, J. (2017). Una propuesta de normalización relativa al valor añadido como medida alternativa de rendimiento empresarial, *Revista AECA*, 119, 35-39. <https://aeca.es/wp-content/uploads/2014/05/119.pdf>

Goyal, Jatin y Kaur, Harpreet y Aggarwal, Arun, Investigación de las eficiencias técnicas y de escala de la industria textil india: un análisis basado en el establecimiento de objetivos a través de la DEA (febrero de 2017). *The IUP Journal of Operations Management*, Vol. XVI, No. 1, febrero de 2017, pp. 16-38, Disponible en SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3174576>

Grand View Research. (2023). Textile Market Size, Share & Growth Analysis Report, 2030. <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/textile-market>

Graziola, E. (2024, 20 noviembre). Análisis regional en el mercado textil: perspectivas. Datatex. <https://datatex.com/es/analisis-regional-en-el-mercado-textil-perspectivas/>

Hair, JF, Black, WC, Babin, BJ y Anderson, RE (2018). Análisis de datos multivariados (8.^a ed.). Cengage Learning.

Hair, JF, Black, WC, Babin, BJ y Anderson, RE (2019). Análisis de datos multivariados (8.^a ed.). Cengage Learning.

Hayek, F. A. (1945). "The Use of Knowledge in Society." American Economic Review, 35(4), 519-530.

Hernández Sampieri, R. (2014). Metodología de la investigación. Mc Graw Hill.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación. McGraw-Hill

Hutcheson, G., y Sofroniou, N. (1999). El científico social multivariante: Introducción a la estadística utilizando modelos lineales generalizados. Sage Publications.

Ibujés Villacís, J. M., & Benavides Pazmiño, M. A. (2018). Contribución de la tecnología a la productividad de las pymes de la industria textil en Ecuador. Cuadernos de Economía, 41(115), 140–150. <https://doi.org/10.1016/j.cesjef.2017.05.002>

Informe de la ONU: Los derechos laborales son derechos humanos. (2016, 20 octubre). IndustriALL. <https://www.industrialall-union.org/es/informe-de-la-onu-los-derechos-laborales-son-derechos-humanos>

INEGI (2007). Banco de Información Económica. Disponible en línea desde <http://inegi.org.mx/sistemas/bie/?idserPadre=116012900200#D116012900200>

INEGI. (2011). SCNMM : Sistema de Cuentas Nacionales de México: Metodología. México: INEGI

INEGI. (2020). Textil y de la confección - Inegi.

Infomercado. (2024). Carlos Vásquez: «APEC ha permitido la recuperación económica del Perú luego de la pandemia».

International Monetary Fund. (2018). Global Financial Stability Report: A Decade after the Global Financial Crisis: Are We Safer? Washington, DC: IMF.

Intervención General de la Administración del Estado (IGAE). (1997). El establecimiento de objetivos y la medición de resultados en el ámbito público. Intervención General de la Administración del Estado. Ministro de Economía.

JAFORULLAH, M. (1999). Production technology, elasticity of substitution and technical efficiency of the handloom textile industry of Bangladesh. *Applied Economics*, 31(4), 437–442. <https://doi.org/10.1080/000368499324147>

Joshi, RN y Singh, SP (2020). Estimación de la productividad total de los factores en la industria de la confección de la India. *Journal of Fashion Marketing and Management*, 24(2), 317-336.

Kaiser, HF (1974). Un índice de simplicidad factorial. *Psychometrika*, 39(1), 31-36.

Kao, C., y Liu, ST (2019). Medición del desempeño de las economías de APEC utilizando un modelo DEA de red dinámica. *Journal of the Operational Research Society*, 70(7), 1139-1154.

Kapelko, M., Diego, Rialp, C., & Barcelona. (2009). intangible assets and firm efficiency. international analysis in the textile and apparel industry. <https://tesisenred.net/bitstream/handle/10803/3972/mmk1de1.pdf?sequence=1>

Keynes, J. M. (1936). *The General Theory of Employment, Interest, and Money*.

Kindleberger, C. P., & Aliber, R. Z. (2012). *Manias, Panics, and Crashes: A History of Financial Crises*. Palgrave Macmillan.

Kiselačková, D., Šofranková, B., Čabinová, V., & Onuferová, E. (2018). Competitiveness and sustainable growth analysis of the EU countries with the use of Global Indexes' methodology. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 5(3), 581–599. [https://doi.org/10.9770/jesi.2018.5.3\(13\)](https://doi.org/10.9770/jesi.2018.5.3(13))

Kline, RB (2015). *Principios y práctica del modelado de ecuaciones estructurales* (4.^a ed.). Guilford Press.

Koopmans, T. (1951) Efficient allocation of resources. *Econometrica*, 19(4), 455-465.

Kouliavtsev, M., Christoffersen, S., & Russel, P. (2006). Productivity, Scale and Efficiency in the U.S. Textile Industry. *Empirical Economics*, 32(1), 1–18. <https://doi.org/10.1007/s00181-006-0069-2>

Krugman, P., & Wells, R. (2018). *Microeconomics* (5th ed.). Worth Publishers.

Kumar Bhandari, A., & Maiti, P. (2007). Efficiency of Indian Manufacturing Firms: Textile Industry as a Case Study. *International Journal of Business and Economics*, 6(1), 71–88. https://ijbe.fcu.edu.tw/assets/ijbe/past_issue/No.06-1/pdf/vol_6-1-6.pdf

Laeven, L., & Valencia, F. (2018). Systemic Banking Crises Revisited. IMF Working Paper 18/206.

Li, Y., Chiu, YH y Lin, TY (2021). El impacto de la política económica en la eficiencia de la industria textil: un enfoque DEA en red. *Socio-Economic Planning Sciences*, 73, 100925.

López de Ondategui Iribarren, I., Hernández García, J. M., Esteban Álvarez, D., & Universidad de Zaragoza. (2020). ANALISIS DE LA EFICIENCIA DEL SECTOR TEXTIL EN ESPAÑA. In zaguan.unizar.es. Universidad de Zaragoza. <https://zaguan.unizar.es/record/90100>

Lu, S. (2024). World Textile and Clothing Trade: Key Patterns and Emerging Trends. Global Textile Academy, International Trade Centre, Geneva, Switzerland.

Lucero, A., Ojeda, O., & Aguirre, M. (2017). Competitividad de la industria textil y de la confección: el caso de México y China. *Revista Nicolaíta de Estudios Económicos*, XII (2). <https://biblat.unam.mx/hevila/Revistanicolaitadeestudioseconomicos/2017/vol12/no2/4.pdf>

Lo, F. Chien, C. & Lin, J. T. (2001). A DEA Study to Evaluate the Relative Efficiency and investigate the District reorganization of the Taiwan Power Company. *IEEE Transactions on Power Systems*, 170-178.

Mai, T. K., Nguyen, V., & VU, T. H. T. (2020). Analysing Productivity Change in Vietnamese Garment Industry Using Global Malmquist Index. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 7(11), 1033–1039. <https://doi.org/10.13106/jafeb.2020.vol7.no11.1033>

Management Science Letters, 9(9), 1419–1428. <https://doi.org/10.5267/j.msl.2019.5.009>

Marshall, A. (1890). *Principles of Economics*. Macmillan.

Martínez, J. y Martínez, F. (2002). Las empresas de comercialización hortícola de Almería: análisis no paramétrico de eficiencia técnica. Revista española de estudios Agrosociales y Pesqueros, 105-128.

Mill, J. S. (1848). Principles of Political Economy.

Modaes. (2016, 17 agosto). Los salarios del textil en Latinoamérica: de los 455 dólares en República Dominicana a los 866 en Honduras. Modaes. <https://www.modaes.com/entorno/los-salarios-del-textil-en-latinoamerica-de-los-455-dolares-en-republica-dominicana-a-los-866-en-honduras>

Modaes. (2017, 23 noviembre). Los salarios del textil en Asia: por debajo de los 200 dólares al mes en ocho países. Modaes. <https://www.modaes.com/entorno/los-salarios-del-textil-en-asia-por-debajo-de-los-200-dolares-al-mes-en-ocho-paises>

Murillo (2002). Contribuciones al análisis estocástico de la eficiencia técnica mediante métodos no paramétricos. Tesis doctoral. Universidad de cantabria.

Naciones Unidas. (2015). Objetivo 8: Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos. Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Navarro, J. C. L. (2005). La eficiencia del sector eléctrico en México. Morelia, México.: Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Navarro, J. y Torres, Z. (2006). Análisis de la eficiencia técnica global mediante la metodología DEA: Evidencia empírica en la industria eléctrica mexicana en su fase de distribución, 1990-2003. En Revista Nicolaíta de Estudios Económicos, 9-28.

Neuman, W. L. (2014). *Social Research Methods: Qualitative and Quantitative Approaches*. Pearson.

Ochoa, J. N. (2015). Modelo de competitividad para la industria textil del vestido en México. *Universidad & Empresa*, 17(28), 37–68.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=187243060003>

OIT (1988), *Recomendaciones internacionales de actualidad en estadísticas del trabajo*, OIT, Ginebra

Oliveros Contreras, D., Blanco Álvarez, T. A., Guzmán Duque, A. P., & Mendoza García, E. M. (2019). La eficiencia y productividad del sector textil y confecciones en Colombia: enfoque DEA. In repository.unab.edu.co. Universidad Autónoma de Bucaramanga UNAB.
<http://hdl.handle.net/20.500.12749/7303>

OIT. (2016). Gender pay gaps persist in Asia's garment and footwear sector. *Asia-Pacific Garment and Footwear Sector Research Note*, Issue 4.

OIT. (2016). *Improving Working Conditions in the Ready Made Garment Industry: Progress and Achievements*. Organización Internacional del Trabajo.

OIT. (2016). *Wages and productivity in the garment sector in Asia and the Pacific and the Arab States*. Organización Internacional del Trabajo.

OIT. (2021). *Moving the Needle - Gender equality and decent work in Asia's garment sector*.

OIT. (2024). *Gender pay gaps in the garment, textile and footwear sector in developing Asia*. *Asia-Pacific Garment and Footwear Sector Research Note*, Issue 9.

OIT. (2024). *Textiles, clothing, leather and footwear sector*. Organización Internacional del Trabajo. Recuperado de <https://www.ilo.org/global/industries-and-sectors/textiles-clothing-leather-footwear/lang--en/index.htm>

Organización Internacional del Trabajo. (2015). Objetivo 8—Análisis del Objetivo 8 relativo al trabajo decente para todos. Crónica ONU.

Pareto, V. (1896). Cours d'économie politique.

Parkin, M. (1995). Microeconomics. Pearson Education.

Pallant, J. (2020). Manual de supervivencia de SPSS: una guía paso a paso para el análisis de datos con IBM SPSS (7.ª ed.). Open University Press.

Pires de Souza, R., Hékis, H. R., de Medeiros Ribeiro, R., & de Medeiros Valentim, R. A. (2014). avaliação e monitoramento de processos de produção utilizando recurso da gestão à vista em uma grande indústria do setor têxtil no estado do rio grande do norte. RAI - Revista de Administração e Inovação, 11(1), 162-180.

Pixel-Industry. (2023, 30 marzo). Presentación Documento AECA: el Estado de Valor Añadido -EVA-. AECA. <https://aeca.es/nuevo-documento-aeca-el-estado-de-valor-anadido-eva/>

Ricardo, D. (1817). On the Principles of Political Economy and Taxation.

Salario mínimo. (2024, 29 enero). International Labour Organization. <https://www.ilo.org/es/temas/salarios/salario-minimo>

Samuelson, P. A. (1947). Foundations of Economic Analysis. Harvard University Press.

Samuelson, P. A., & Nordhaus, W. D. (2010). Economics (19th ed.). McGraw-Hill.

Sarmiento Paredes, S., Nava Mozo, V., Carro Suárez, J., & Hernández Cortés, C. (2018). Estudio comparativo de los factores de innovación en la pequeña y mediana empresa de manufactura textil. Contaduría Y Administración, 63(3), 45. <https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2018.1268>

Schularick, M., & Taylor, A. M. (2012). Credit Booms Gone Bust: Monetary Policy, Leverage Cycles, and Financial Crises, 1870-2008. *American Economic Review*, 102(2), 1029-61.

Seiford, L. M., & Cooper, W. W. (1990). "Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology, and Applications." Kluwer Academic Publishers.

Seiford, L. M. (1996). "Data Envelopment Analysis: The Evolution of the State of the Art (1978-1995)." *Journal of Productivity Analysis*, 7(2), 99-137.

Seijas, A. (2004). Análisis de la eficiencia técnica en la educación secundaria. *Revista Galega de Economía*, 1-19.

Sellers, R. y Más, J. (2009). Determinantes de la eficiencia en el canal de distribución: análisis en agencias de viales. *Revista Española de Investigación de Marketing ESIC*, 97-115.

Serrano, V. C., & Blasco, O. M. B. (2007). evaluación de la eficiencia de la industria textil española a partir de información económico-financiera: una aplicación del análisis envolvente de datos. *Investigación Operacional*, 28(1).
<https://revistas.uh.cu/invoperacional/article/view/6376/5402>

Smith, A. (1776). *The Wealth of Nations*. W. Strahan and T. Cadell.

Suranovic, S. (2010). *International trade: Theory and policy*. Flat World Knowledge.

Tabachnick, BG y Fidell, LS (2007). *Uso de estadísticas multivariadas* (5.^a ed.). Allyn & Bacon/Pearson Education.

Tabachnick, BG y Fidell, LS (2019). *Uso de estadísticas multivariadas* (7.^a ed.). Pearson.

Tawfik, A. (2018). *Introducción a la producción*. Editorial XYZ.

Textile Market size Mordor Intelligence. (s. f.). <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/global-textile-industry---growth-trends-and-forecast-2019---2024>

Thompson, B. (2004). Análisis factorial exploratorio y confirmatorio: comprensión de conceptos y aplicaciones. Asociación Americana de Psicología.

Uddin, M. A. (2024). The Impact of Technological Change on Textile and Garment Workers in Developing Countries: HRD Strategies. SSRN Electronic Journal. Posted 1 Apr 2024.

Udriyah, U., Tham, J., & Azam, S. M. F. (2019). The effects of market orientation and innovation on competitive advantage and business performance of textile SMEs.

Vázquez López, R. (2019). Competitividad estructural de las exportaciones del sector textil mexicano: un análisis comparativo con respecto a sus competidores. Contaduría Y Administración, 65(4), 206. <https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2020.2519>

Yarad, A. J. (1990). Un Nuevo Esquema de Regulación de Monopolios Naturales. Estudios Públicos 37, 165-226.

Zhang, J., y Wang, S. (2022). Evaluación de la eficiencia y estrategia de mejora de la industria textil y de la confección en la región APEC: basada en el modelo DEA de tres etapas. Sustainability, 14(3), 1089.

Zhu, J. (2009). Quantitative Models for Performance Evaluation and Benchmarking: Data Envelopment Analysis with Spreadsheets and DEA Excel Solver.

Zhu, J., & Sarkis, J. (2004). "Relationship Between Data Envelopment Analysis and Balanced Scorecard: A Framework for Performance Measurement." International Journal of Productivity and Performance Management, 53(5), 486-502.

Zhu, J. (2009). "Quantitative Models for Performance Evaluation and Benchmarking: Data Envelopment Analysis with Spreadsheets and DEA Excel Solver." Springer.

Mercedes Elizabeth Ruiz Reyes

Análisis Envolvente de Datos para medir la eficiencia del sector textil en el Foro de Cooperación ec

 Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::3117:465060018

Fecha de entrega

6 jun 2025, 10:59 a.m. GMT-6

Fecha de descarga

6 jun 2025, 11:21 a.m. GMT-6

Nombre de archivo

Análisis Envolvente de Datos para medir la eficiencia del sector textil en el Foro de Cooperación e....pdf

Tamaño de archivo

2.6 MB

211 Páginas

46.738 Palabras

244.609 Caracteres

27% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Fuentes principales

- 27%  Fuentes de Internet
- 14%  Publicaciones
- 0%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

-  **Caracteres reemplazados**
76 caracteres sospechosos en N.º de páginas
Las letras son intercambiadas por caracteres similares de otro alfabeto.
-  **Texto oculto**
1172 caracteres sospechosos en N.º de páginas
El texto es alterado para mezclarse con el fondo blanco del documento.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.



BORRADOR DE TESIS MERCEDES
ELIZABETH RUIZ REYES PLAGIUM.docx

29/05/2025

0f9e8cd0-3c4e-11f0-9a7b-a502dc613d82

Semejanza: **8.7%** Riesgo: **ALTO**

Formato de Declaración de Originalidad y Uso de Inteligencia Artificial

Coordinación General de Estudios de Posgrado
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo



A quien corresponda,

Por este medio, quien abajo firma, bajo protesta de decir verdad, declara lo siguiente:

- Que presenta para revisión de originalidad el manuscrito cuyos detalles se especifican abajo.
- Que todas las fuentes consultadas para la elaboración del manuscrito están debidamente identificadas dentro del cuerpo del texto, e incluidas en la lista de referencias.
- Que, en caso de haber usado un sistema de inteligencia artificial, en cualquier etapa del desarrollo de su trabajo, lo ha especificado en la tabla que se encuentra en este documento.
- Que conoce la normativa de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, en particular los Incisos IX y XII del artículo 85, y los artículos 88 y 101 del Estatuto Universitario de la UMSNH, además del transitorio tercero del Reglamento General para los Estudios de Posgrado de la UMSNH.

Datos del manuscrito que se presenta a revisión

Programa educativo	Maestría en Ciencias en Negocios Internacionales	
Título del trabajo	Análisis Envolvente de Datos para medir la eficiencia del sector textil en el Foro de Cooperación económica Asia-Pacífico y su relación con la remuneración salarial, 2016 – 2020.	
Autor/es	Nombre	Correo electrónico
	Mercedes Elizabeth Ruiz Reyes	143951
	Director	América Ivonne Zamora Torres
	Codirector	
Coordinador del programa	Mario Gómez Aguirre	mae.cs.negocios.internacionales@umich.mx

Uso de Inteligencia Artificial

Rubro	Uso (sí/no)	Descripción
Asistencia en la redacción	No	

Formato de Declaración de Originalidad y Uso de Inteligencia Artificial

Coordinación General de Estudios de Posgrado
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo



Uso de Inteligencia Artificial		
Rubro	Uso (sí/no)	Descripción
Traducción al español	No	
Traducción a otra lengua	No	
Revisión y corrección de estilo	No	
Análisis de datos	No	
Búsqueda y organización de información	No	
Formateo de las referencias bibliográficas	No	
Generación de contenido multimedia	No	
Otro	No	

Datos del solicitante	
Nombre y firma	Mercedes Elizabeth Ruiz Reyes
Lugar y fecha	Morelia, Michoacán a 05 de junio de 2025.