



Propuesta de un índice multidimensional para medir la productividad de las
industrias textiles en Colombia en el año 2019

Laura Isabel Ramírez Afanador

Director:

Luis Eduardo Girón

Pontificia Universidad Javeriana

Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

Cali- Valle del Cauca

2022-2023

Santiago de Cali, 30 de abril de 2023.

Doctor:

JAIME RAFAEL AHCAR OLMOS

Director programa Economía

Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

Pontificia Universidad Javeriana Cali

Cali

Por medio de la presente nos permitimos comunicarle, que en nuestra calidad de codirectores de trabajo de grado hemos leído detenidamente el informe final del trabajo de grado “ Propuesta de un índice multidimensional para medir la productividad de las industrias textiles en Colombia en el año 2019 ”, realizado por el estudiante de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Pontificia Universidad Javeriana Cali, Laura Isabel Ramírez Afanador, identificado con la cédula de ciudadanía 1006017809 y el ID institucional 00008955266, y consideramos que cumple con todos los requisitos para ser presentado a evaluadores.

Luis Eduardo Girón

Tutor del proyecto.

Agradecimientos

Mi principal agradecimiento a Dios, porque sin él nada es posible. A mi familia y a mi mejor amiga por la paciencia, todo el apoyo que me brindaron en el desarrollo de mi tesis y de mi carrera, sin duda alguna son un factor fundamental en mi vida. A mi tutor Luis Eduardo Girón, su sabiduría y conocimiento fueron indispensables, gracias por cada tiempo dedicado y por su confianza en mí. A los profesores y amigos que hicieron parte de este proceso. Finalmente, a los pares evaluadores por sus valiosos aportes, comentarios y por el tiempo dedicado a revisar el presente trabajo.

Tabla de contenido

Resumen	6
Palabras clave.....	6
Introducción.....	7
Planteamiento del problema.....	9
Justificación	10
Objetivo general	10
Objetivos específicos	10
Marco teórico	10
1. Productividad en Colombia	10
1.1 Productividad en el sector textil en Colombia	13
1.2 Qué variables afectan la productividad en el sector textil.....	14
2. Actualmente como se mide la productividad	15
2.1 Métodos existentes que miden la productividad	16
2.2 Limitaciones de los métodos que miden la productividad	18
3. Índice multidimensional	29
3.1 Método Alkire-Foster.....	20
Metodología	21
1. Tipo de estudio.....	21
2. Métodos de investigación.....	21
3. Fuentes y técnicas para tratamiento de la información.....	22
El índice multidimensional de productividad de las industrias textiles.....	23
1. Base Teórica.....	23
2. Dimensiones	24
3. Indicadores.....	29
4. Elección de los umbrales y carencias.....	37
5. Simulador de medición del índice multidimensional de productividad.....	39
Conclusión y recomendaciones	55
Bibliografía	59

Resumen:

La industria textil en Colombia representa un sector productivo, cuenta con una trayectoria de más de cien años, en el 2019 aportó 9,4% al producto interno bruto industrial, empleando alrededor de 600 mil personas y más de 1.200 empresas colombianas exportaron a más de 100 países (Procolombia, 2021). La productividad ha sido medida por distintos métodos, uno de ellos es el método de contabilidad de crecimiento que actualmente utiliza el DANE, el cual se basa en la productividad total de los factores, los servicios laborales y el servicio de capital. Sin embargo, cuenta con limitaciones tales como el no capturar el impacto de algunos factores como la sostenibilidad, sobrecarga, maquinaria, innovación, entre otros, y únicamente tomar en cuenta los insumos de la mano de obra y capital. Dado que los métodos existentes para medir productividad cuentan con limitaciones tanto en su metodología como en su enfoque. En este trabajo, se propone un nuevo método para medir la productividad en el sector textil a través de un índice multidimensional a partir de la información proporcionada por la encuesta de Desarrollo e Innovación tecnológica realizada por el DANE. De acuerdo con los datos encontrados en dicha encuesta se identificaron como dimensiones de productividad, la innovación, financiero, capital humano, mercado y capacidad, cada uno con sus respectivos indicadores y las variables asociadas que contribuyen al nivel de productividad del sector textil, tomando como referencia el año 2019. Finalmente, se establecieron los umbrales de carencia y se implementó un simulador con el objetivo de ilustrar la propuesta de medición de la productividad, mediante el índice multidimensional para la industria textil.

Keywords:

Industria textil, índice multidimensional, productividad, métodos de medición, indicadores, dimensiones.

Introducción

La industria textil es una actividad económica que pertenece al sector de la industria manufacturera, siendo esta parte del sector secundario. La industria textil, se encarga de la transformación física o química de materiales, sustancias o componentes en productos nuevos, originarios de otras actividades manufactureras. (DANE, 2020)

En Colombia, la industria textil es uno de los sectores más influyentes en la economía, debido a más de 100 años de trayectoria, ha impactado el desarrollo y crecimiento de las actividades económicas e industriales en diferentes zonas del país (Caicedo Manrique, 2021), desde la agricultura hasta la comercialización de productos (Salazar Castellanos, 2021), así como en la generación de empleo. El impacto de la industria textiles en Colombia se debe a la posición geográfica, ya que los climas y los ecosistemas benefician la diversidad de materias primas para la producción, además de la gran demanda que tiene y los atributos que adquieren los TLC (González, P. A. E., Soto, D. M. A., & Mora, A. J., 2018).

Históricamente, la guerra de los mil días, el final de la segunda guerra mundial y la revolución industrial, en Colombia, generó una serie de transformaciones, que empezaron a movilizar a campesinos reformando el régimen de las tierras. La industria textil fue un sector líder, destacándose en los hilados y tejidos de algodón como principal componente (Montenegro, 1982), gracias a que presentó un fortalecimiento de la producción del algodón. En los años 50's se crearon empresas especializadas en prendas (Sectorial, 2011), generando la oportunidad de internacionalizarse en la industria textil (Espinel González, P. A., Aparicio Soto, D. M., & Mora, A. J., 2022), llevándolo a ser hoy en día, uno de los sectores que genera un mayor crecimiento en las exportaciones colombianas (Campos Tavera, 2014).

En el 2019, 1.200 empresas exportaron productos del sector textil a 100 países aproximadamente y se destacó con un 45,3% de las importaciones del sector, cuenta con más de 14 mil empresas de la industria de la moda, las ventas de prendas de vestir y calzado en el país, alcanzaron un valor de \$8 mil millones de dólares. (Procolombia, 2021)

(Restrepo, 2013) menciona en su trabajo que el sector textil y de Confecciones tiene varias características que lo hacen llamativo para la inversión, este sector tiene un gran potencial para convertirse a futuro en un Sector de Clase Mundial, pero debe mejorar en muchos aspectos, el porcentaje de mano de obra calificada es mínimo, además, la industria ha tenido una crisis aguda en su nivel productivo debido a la competencia desleal de productos de contrabando, altos costos de materiales, problemas económicos del país, etc. Como resultado, se comprobó que han existido cambios en la forma de pago de los sueldos de los trabajadores, un incremento notable en el tiempo muerto de la maquinaria, un incremento en la productividad de la decisión de cambiar la forma de pago de los empleados. De esta forma, se propuso un diseño metodológico que incluya procedimientos específicos en la planta de producción, mediante la inclusión de diagramas de flujos y manuales de puestos específicos a fin de tener referencias para el cálculo y seguimiento de los índices de productividad de las empresas textiles.

(Jaimes-Carrillo & Rojas-López, 2015) muestra en su trabajo el interés por la productividad laboral y encontrar los aspectos influyentes para mejorarla, dado su impacto en las organizaciones, sectores, regiones y comunidad general. El modelo de PL en pymes de confecciones es multidimensional, por este motivo requiere un estudio que incluya aspectos financieros, de gestión, de operaciones y sociales, entre otros, considerar las herramientas y planteamientos sobre la PL que surgen desde la administración e ingeniería. Las pymes difieren de las grandes empresas, por este motivo es importante contar con modelos que sean especialmente diseñadas de acuerdo con sus propias características. Como resultado, identificó importantes aportes en el tema, como la necesidad de un modelo que integre y adecue a las condiciones particulares en general de las pymes de confecciones en Colombia, en busca de la mejora organizacional.

(Vidaurre Peche, 2018) en su trabajo define cómo la aplicación del ciclo PHVA¹ mejora la

¹ El ciclo PHVA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar) es una estrategia interactiva de resolución de problemas para mejorar procesos e implementar cambios, desarrollan hipótesis poniendo a prueba las ideas y las mejoran. (Martins, 2022)

productividad en el área de costura en la empresa Textiles Camones S.A., identificó con el diagrama de Pareto² las causas más frecuentes que originaban el bajo rendimiento en el área de costura, con el objetivo de reducir la variabilidad en la producción y mejorar la calidad en el área de costura, lo cual interfiere de manera directa con el cumplimiento a tiempo de las órdenes de pedido. Como resultado se obtiene una mejora en la productividad, a través de las mediciones con la herramienta de los indicadores de nivel de cumplimiento.

(Pombo, 1999) propone en su trabajo un marco analítico para la medición no paramétrica del cambio técnico a través del residuo de Solow³ bajo los supuestos tradicionales de competencia perfecta, retornos constantes, optimización de largo plazo de las firmas, y cambio técnico no incorporado, la aplicación toma en cuenta la corrección por mejoras en la calidad de los insumos, dejando abierta la posibilidad de hacer ajustes al residuo cuando se eliminan algunos supuestos, la medición de la oferta de factores se realiza con base en las hipótesis tradicionales con la finalidad de obtener medidas más rigurosas de las series de capital fijo.

Planteamiento del problema

La productividad es una medida económica trascendental para un análisis del este sector textil, los factores influyentes en la productividad y el estudio del crecimiento de la industria textil en la economía (Díaz-Bautista & Sáenz Castro, 2002), pues la productividad se encarga de calcular lo producido por un sistema y los recursos utilizados para generarlo (Carro, R., & González Gómez, D. A., 2012). En este sentido, la productividad de las industrias textiles en Colombia es afectada por componentes tanto internos como externos y han sido medidas por diferentes modelos de medición, como modelos multifactoriales (Tamayo, A. I., Salazar, R. Y., Pimiento, R. A. & G, 2019), el estudio de tiempos y movimientos, el modelo de Solow, el modelo Data Envelopment Analysis (DEA) (Oliveros Contreras, D., Blanco Álvarez, T. A., Guzmán Duque, A. P., & Mendoza García,

² El diagrama de Pareto es una técnica que permite clasificar la información gráficamente de mayor a menor relevancia para reconocer los problemas más importantes, se basa en el principio de Pareto. (Velázquez, 2021)

³ El residuo de Solow es el progreso técnico cuantificado de manera residual, también conocido como la productividad total de los factores (PTF). (Bellón, s.f)

E. M., 2019), entre otros. Sin embargo, estos modelos cuentan con limitaciones en su medición, cada uno de acuerdo con su método y enfoque. El modelo DEA puede obtener valores atípicos que sesguen las medidas en cualquier shock de carácter aleatorio y tiene dificultades cuando los números son bajos, no suministra información sobre el comportamiento de la unidad respecto al máximo teórico (E-knowmetrics, 2016). Por otra parte, el modelo de Solow no explica cómo se determina la productividad, considera el capital físico y una economía cerrada. (Universidad Nacional Mar de Plara , 2009). La productividad multifactorial se calcula empíricamente como un residuo, sin embargo, es difícil saber qué parte del residuo es sistemática y qué parte obedece a sesgos de medición, sin el cumplimiento de los supuestos. (Laos, 2007). El estudio de tiempos y movimientos se utilizaba para revisar los indicadores descriptivos en las organizaciones y orientaban la metodología al uso básico, de esta manera, hay diversas limitaciones en los modelos de productividad propuestos. Teniendo en cuenta las limitaciones y los diferentes enfoques que los métodos existentes proponen, el trabajo presente, tiene la finalidad de responder a la pregunta de: ¿Cómo medir la productividad en el sector textil por medio de un índice multidimensional?

Justificación

Teniendo en cuenta la importancia del sector textil en Colombia pues se destaca por la calidad de sus productos y la innovación de sus diseños, dominada por compañías de gran tamaño, así como también con empresas de tamaño mediano y pequeño, empleando aproximadamente el 13% del total del empleo en el sector de la manufactura (Textil panameticanos , 2019). La industria de la moda en Colombia representa el 9,4% (Procolombia) sobre el total del PIB industrial, además de la especialización y reconocimiento en la exportación de productos de mayor valor agregado que ha adquirido. Modelos como la productividad total de factores, Data Envelopment Analysis (DEA), el estudio de tiempos y movimientos, el modelo de Solow-Swang ampliado, entre otros, ayudan a medir la productividad en el sector textil. Sin embargo, estos modelos tienen limitaciones pues consideran indicadores descriptivos, la omisión de factores, no toma en cuenta los factores intangibles de la producción ni el impacto de los factores, entre otros. Teniendo en cuenta, que

todos los métodos utilizados hasta el momento no aplican la metodología multidimensional para la medición de la productividad en las industrias textiles, en este trabajo se propone un nuevo método para medir la productividad del sector textil a través de un índice multidimensional para el año 2019 debido a que permite identificar el nivel de productividad del sector, el nivel de productividad de cada empresa del sector textil, y las dimensiones en las cuales el sector y las empresas son poco productivas lo que ayuda orientar una política para el mejoramiento de la productividad de este sector, con la finalidad de enriquecer los métodos ya existentes.

Objetivo General

Proponer un nuevo método para medir la productividad en la industria textil a través de un índice multidimensional en Colombia para el año 2019.

Objetivos Específicos

- Identificar las dimensiones asociadas a la productividad de la industria textil en Colombia para el año 2019.
- Realizar un simulador del índice multidimensional para medir la productividad de la industria textil en Colombia en el año 2019.

Marco teórico

1. Productividad en Colombia

Se tomará desde el presente trabajo de grado la productividad industrial como el resultado de la articulación armónica entre la cantidad, calidad de bienes producidos innovadores y existentes y la cantidad de recursos según la relación entre las diferentes áreas funcionales, coordinadas en un conjunto integrado de forma óptima para el cumplimiento de metas, (Jaimes, Luzardo, & Rojas, 2018) reduciendo en este sentido, los costos (Bernal Loaiza, Cock Sarmiento, & Restrepo Correa, 2015) (Moreno, 2007)

En el 2005, el 99% del entorno empresarial de Colombia era micro, pequeñas y medianas empresas, el 1% correspondía a las grandes empresas, teniendo en cuenta los datos obtenidos por el

DANE. Las pymes aportan el 80% del empleo, por lo cual, la informalidad es una de las principales barreras para el aumento de la productividad en el país y deben utilizar casi el doble de los recursos con respecto a las grandes empresas para lograr resultados comparables, la CEPAL, reconfirma esta información tomando los datos del 2010.

En este sentido, países del Sudeste Asiático han reducido por lo menos la mitad de la brecha educativa en su fuerza de trabajo con relación a los países desarrollados, por el contrario, los países latinoamericanos tienen serios rezagos en productividad y por ende en competitividad, debido a la poca capacitación en la fuerza de trabajo para asimilar nuevas tecnologías. La CEPAL menciona que en el 2007 la productividad media del trabajo de los países asiáticos creció aproximadamente el 3% anual, en este mismo año, el Foro Económico Mundial, de acuerdo con el Índice de Competitividad Global, ubicó a Colombia en el puesto No. 69 entre 131 naciones estudiadas, debido a las limitaciones que presenta en las políticas en ciencia, tecnología e innovación, la insuficiente disposición y de infraestructura, el débil desempeño de las instituciones, la poca eficiencia en el mercado de bienes y en el mercado laboral.

La medición de la productividad en Colombia ha tenido momentos importantes, en primer lugar, el presidente Virgilio Barco Vargas en su gobierno de 1986 hasta 1990, asumió la responsabilidad de fundamentar la apertura económica por medio de bases técnicas con el Banco de la República, para apoyarse en mayores tasas de productividad con el objetivo de lograr una apertura económica con un crecimiento económico continuo, para aquel momento.

En este sentido, logró hacer modificaciones de temas macroeconómicos y transformaciones momentáneas generando una perspectiva positiva con respecto a la productividad multifactorial para el país. Después, la productividad tuvo énfasis en aspectos externos, donde se resaltó la importancia que obtendría el resultado de la medición de la productividad laboral y multifactorial para continuar con la reforma que se había tomado en cuenta para la economía de ese momento.

(Bonilla, 2012)

1.1 Productividad en el sector textil en Colombia

El sector manufacturero, es un sistema productivo que comprende la industria textil, la cual se alimenta de la producción de fibras, hilos y textiles, además, de la confección. Esta actividad es fundamental para la economía colombiana, no solo por su aporte al Producto Interno Bruto y al crecimiento del empleo, sino también por la importancia que se ha venido teniendo en los mercados internacionales.

La industria textil colombiana es de las más prominentes de Latinoamérica, genera empleos directos e indirectos, siendo Bogotá y Medellín las ciudades que participan de la mayoría de la producción textil (Textiles panamericanos, 2022). En Antioquia, el sector textil-confección representa el 30,6 % del empleo industrial del departamento, generando aproximadamente 109.000 empleos en el Valle de Aburra. Las empresas de este sector están interconectadas en un clúster textil para fortalecerse y ser más competitivas, el cual representa el 2,5 % del PIB departamental. La actividad textil-confección es liderada desde el municipio de Medellín y su área metropolitana, generando el 45,5 % del total de clúster nacional. (Zuluaga, M. A., Cano, J., & Montoya, P. M., 2018) Según la EAE Business School, Bogotá es la segunda ciudad latinoamericana con mayor inversión en moda, con 260 millones de dólares y las exportaciones de textiles en 2021 ascendieron a 810 millones de dólares, 41% y 11% más que el mismo período de 2020 y 2019 respectivamente. En cuanto a las importaciones de textiles y confecciones en 2021, estas fueron de 2.534 millones de dólares, 27% más que en 2020 y 19% más que 2019. (Textiles panamericanos, 2022)

Colombiamoda es uno de los eventos anuales donde se mide el pulso del sector textil-confección que representa el 1,6% de las exportaciones totales del país, un 9,5% de este total son exportaciones manufactureras y 5,6% productos no tradicionales. (Legiscomex, s.f)

El sector textil generó altas expectativas en cuanto al crecimiento de la industria colombiana en 2019, debido a su participación en las ferias textiles más grandes de América Latina. Carlos Enrique Botero, presidente de Inexmoda, explicó que la versión número 31 de Colombiatex, tuvo varios componentes que apalancaron el sector textil y de insumos para la industria de la

confección. Por otra parte, Procolombia continuo en la gestión de compradores internacionales, lo que permitió previsualizar que las expectativas de negocios podrían estar por encima de los \$300 millones de dólares, sobre todo, con países como: Estados Unidos, México, Canadá, algunos de Centroamérica, Ecuador y algunos países europeos. (Semana, 2019)

No obstante, la industria textil ha tenido momentos de baja productividad, en el 2019 se experimentó un decrecimiento, tanto en términos de valor como de volumen debido a la influencia de la incertidumbre en las elecciones presidenciales, ocasionando un alto porcentaje de abstención por parte de los inversionistas, así como la desaceleración de la economía de China y el impacto negativo de la guerra comercial del país con EE. UU. Además, la falta de competitividad en los procesos productivos que presenta en comparación con otros países es la evidencia de la escasez de un grupo de factores como la eficiencia, tecnología, innovación, capital físico, entre otros. La industria enfrentó una serie de desafíos como el incremento del contrabando, el aumento de las importaciones chinas de bajo costo, la normatividad y la caída del mercado local, en este sentido la pérdida de participación de mercado en el exterior.

1.2 Que variables afectan la productividad en el sector textil

La productividad se puede ver afectada por factores tanto internos como externos, como la situación política del país, las economías internacionales, la tecnología, la organización, los recursos humanos, el ambiente laboral, las relaciones laborales, las condiciones de trabajo, el desarrollo de los procesos de producción, la calidad de vida del trabajador, las políticas implementadas, el desarrollo del país y el impacto social. Además, las empresas utilizan recursos que repercuten negativamente en el medio ambiente como el uso de sustancias químicas o tóxicas, el alto consumo de agua, energía, y la generación de grandes cantidades de desechos (Montero, 2021 y Uriarte, 2019). En este sentido, las empresas tienen un costo de oportunidad entre los factores internos y externos debido a que muchas empresas son enfocadas en minimizar los costos que pueden generar en el proceso de producción, de esta manera toman medidas que pueden impactar tanto positiva como negativamente la sociedad.

2. Actualmente como se mide la productividad

La productividad es la medida del crecimiento de la producción que permite ver la combinación eficiente entre los factores trabajo y capital para producir el valor económico en un año, observando un nivel de valor económico con diversidad de intensidades en uso de los factores. Los factores productivos se desagregan en distintas categorías, el factor trabajo esta desagregado en los niveles educativos, la edad y el género. Por otro lado, el factor capital se considera como medida de eficiencia económica. Tradicionalmente, se considera para medir la productividad en el país la productividad total factorial, la productividad laboral y la productividad del capital.

La descripción metodológica que aportó el DANE se centra en la Productividad Total de los Factores PTF, los Servicios Laborales, Tomados en cuenta para el análisis, la descomposición del índice de servicios laborales, el flujo de los servicios laborales y los servicios del capital, el cual toma en cuenta el stock de capital productivo, la tasa de retorno, costo de usuario y servicios de capital. (DANE, 2020) (DANE, 2022)

La medición de la productividad total de los factores ha sido de especial importancia desde 1957, cuando Robert Solow propuso una forma de medir el cambio en la producción, explicado por medio de la estimación de un residual. Sin embargo, los trabajos posteriormente realizados, han incorporado metodologías y procedimientos para medir la productividad total de factores desarrollados internacionalmente como la productividad de la OCDE “Measuring Productivity “ y la metodología propuesta por LA KLEMS, el cual es un proyecto que se ha creado para la información asociada al crecimiento económico, productividad, la creación de empleo, la formación de capital y el cambio tecnológico de los países latinoamericanos (Banco Interamericano de Desarrollo, 2018).

2.1 Métodos existentes que miden la productividad

Existen diferentes metodologías para mejorar la productividad en las industrias, así como diferentes modelos de medición, pues el aumento en la rentabilidad de una empresa implica generar

impacto en la productividad, para ello se han utilizado diversos métodos.

Uno de los modelos de medición más antiguos es el estudio de tiempos y movimientos, ya que es considerada como una herramienta efectiva para mejorar la producción, el cual consiste en la búsqueda de la reducción del tiempo necesario de fabricación. Sin embargo, esta metodología se utilizaba para revisar los indicadores descriptivos en las organizaciones y orientaban la metodología al uso básico. Otro método de medición es la eficacia, esta tiene en cuenta el impacto que reciben los clientes o consumidores, evalúa también los desajustes del producto o a su canal de distribución. Por otra parte, la efectividad, mide la relación entre los resultados propuestos y los resultados reales, cuantificando dichos resultados que son medibles en un determinado período. (Uriarte, 2019)

Entre los modelos más influyentes en la medición de la productividad es el modelo de Solow, el cual considera la producción total, capital, personal ocupado y la tecnología, analiza la efectividad de los rendimientos en la producción formado por la interacción entre los factores. El modelo de Solow-Swan ha tenido modificaciones en aspectos metodológicos a lo largo del tiempo. Mankiw, Romer y Weil, desarrollaron el modelo Solow-Swan ampliado haciendo una inclusión de la acumulación de capital humano, de capital físico y trabajo como principales factores de producción.

Por otra parte, Anaya, Torrez y Pinedo, realizaron un análisis del crecimiento de la economía colombiana por medio del modelo Solow, incorporando capital humano en la función de producción Cobb-Douglas, tomando en cuenta el concepto de cointegración y vector de corrección de errores para estimar los efectos de los factores incorporados en el modelo, como resultado el capital no tuvo efectos en el corto plazo sobre la productividad laboral, sin embargo, los incrementos en las tasas de escolaridad generaron mayores productividades en el período de 1975-2010. Por otra parte, Navarro y Cáceres realizan un estudio para la economía colombiana, en donde implementan el planteamiento del modelo de Solow-Swan con un cambio en la tecnología, utilizando una estimación con una función de producción Cobb-Douglas linealizada, para determinar el comportamiento de la productividad multifactorial mediante un VEC y el concepto de

cointegración.

En este sentido, muchos se especializan en la medición de la Productividad Total de los Factores, asumiendo funciones de producción con rendimientos constantes a escala. Los cambios en la productividad total de factores pueden darse en las cantidades de producto e insumo que intervienen en la función de producción identificados con el producto real, el insumo real de factores y las tasas marginales de sustitución con las razones de precios correspondientes. Las metodologías desarrolladas para esta medición, incorporando la heterogeneidad entre firmas, se basan en la estimación de fronteras de producción, determinados por los niveles de producción máximos asociados a diferentes combinaciones de insumos observados en un conjunto de firmas.

Dada la confluencia de varios factores dentro de la productividad total, su medición ofrece múltiples problemas prácticos y conceptuales que se resuelven por los diferentes analistas económicos. Por ello, las estadísticas que se usan en forma rutinaria para orientar las políticas y hacer comparaciones internacionales están expresadas empleando indicadores separados (Román C, 1998).

Por otra parte, los diferentes escenarios en las organizaciones consideran la medición de la eficiencia enfocada a la productividad, como lo es el método DEA que evalúa el desempeño relativo de los factores que inciden en la productividad, este favorece el mejoramiento de los procesos a través de mediciones, permitiendo detectar prioridades en la mejorar de los procesos. Aunque, muchos autores critican al análisis envolvente de datos estándar pues ignoran las etapas intermedias dificultando la detección de fuentes de ineficiencia y es necesario medir la productividad en las industrias teniendo en cuenta más factores.

2.2 Limitaciones de los métodos que miden la productividad

Los métodos de productividad cuentan con limitaciones. El modelo DEA puede obtener valores atípicos que sesguen las medidas en cualquier shock de carácter aleatorio, es un método sensible a los valores atípicos que pueda presentar y tiene dificultades cuando los números son bajos, no suministra información sobre el comportamiento de la unidad respecto al máximo teórico

(E-knowmetrics, 2016). Por otra parte, las Medidas de productividad parcial no explican los aumentos en los costos globales, si se utilizan de manera aislada estas medidas, pueden conducir a errores y el control de las utilidades a través de las medidas parciales puede ser al tanteo. Por otra parte, las medidas de productividad del factor total no captan el impacto de los materiales y los insumos de energía, no es apropiado cuando el costo de los materiales es considerable y únicamente toma en cuenta los insumos de la mano de obra y capital.

Con respecto a la medida de productividad total vale decir que es relativamente difícil de obtener datos para cálculos a nivel de producción y cliente, no toma en cuenta los factores intangibles de la producción. (Conlledo, 2023). El enfoque de valor agregado para una empresa no es muy apropiado ya que es complicado que los administradores operativos relacionen el valor agregado producido con la eficiencia en la productividad. Además, no considera las maquinarias y el equipo. (Centro Nacional de Productividad, 2008). Según el LEAN Existen tres factores que limitan la productividad de una empresa: Sobrecarga, Variabilidad y Desperdicio. (Marco, 2017) Por otra parte, el modelo de Solow No explica cómo se determina la productividad, sino que adapta el modelo a la realidad, las tasas de inversión y productividad varían, además, considera el capital físico y una economía cerrada. (Universidad Nacional Mar de Plara , 2009)

La productividad multifactorial se calcula empíricamente como un residuo pues estimada refleja un comportamiento de modificaciones en la productividad y en la eficiencia con que se utilizan los factores productivos, además, obedece a errores de medición que se acumulan en el cálculo residual de la misma. Sin embargo, es difícil saber qué parte del residuo es sistemática y qué parte obedece a sesgos de medición, sin el cumplimiento de los supuestos. (Laos, 2007)

3.Índice multidimensional

James Foster es el cocreador de la metodología Alkire-Foster, el cual es un método para medir la pobreza multidimensional, traduce los valores subyacentes de un grupo de personas, en una herramienta de medición que permite monitorear el nivel de pobreza y reducir la pobreza como ha sido definida. El cocreador del método multidimensional comprendió la importancia de definir un

plan de desarrollo alrededor de una medida, permitiendo monitorear el progreso de las personas pobres en todas las dimensiones.

El método para medir la pobreza multidimensional es adaptable a diferentes contextos y permite ver cuántas carencias experimenta la población al mismo tiempo. En este sentido, las medidas multidimensionales presentan una visión integrada de las situaciones, analizando acontecimientos específicos, carencias e incluso detallados específicos sobre la situación de distintas poblaciones.

Comúnmente el método AF se puede utilizar para crear medidas nacionales, regionales o internacionales mediante la incorporación de dimensiones e indicadores que se adaptan a contextos específicos, el método se puede utilizar para orientar a las personas que sufren privaciones de múltiples maneras y puede usarse para monitorear la efectividad de los programas a lo largo del tiempo. Por otra parte, el método AF proporciona una medida general, que se puede desglosar y analizar la información por área geográfica, etnia u otros subgrupos de una población, para mostrar la composición de dentro y entre estos grupos, se puede desglosar para mostrar qué tipos de privaciones contribuyen más a determinados valores del índice dentro de los grupos. Además, se puede utilizar para monitorear los cambios a lo largo del tiempo, utilizando datos recopilados en diferentes períodos. Refleja los cambios en dimensiones e indicadores particulares de forma directa y rápida, lo que lo convierte en una herramienta de seguimiento eficaz. Finalmente, puede complementar otras medidas. (OPHI, s.f)

3.1 Método Alkire-Foster aplicado a la productividad

Para una correcta aplicación del método Alkire-Foster, es importante tener en cuenta 12 pasos propuestos por la universidad de OXFORD y el multidimensional poverty peer network. En primera instancia, se elige la unidad de análisis, el cual para la aplicación del índice multidimensional se tomará las empresas. Como segundo paso, comúnmente se recurren a cinco métodos de elección para determinar las dimensiones a utilizar, de acuerdo con los datos encontrados para el ejercicio, los cuales son:

- Ejercicios participativos deliberativos continuos que promueven los valores y las perspectivas de las partes interesadas.
- Un consenso público con cierto grado de legitimidad.
- Supuestos implícitos o explícitos sobre lo que las personas valoran o deberían valorar.
- Conveniencia o convención que se toma como autorizada o utilizada porque son los únicos datos disponibles que tienen las características requeridas.
- Evidencia empírica sobre los valores de las personas, preferencias, comportamientos, o estudios sobre qué valores son más propicios.

En este sentido, el método utilizado en la elección de las dimensiones en la productividad es a través de un consenso público, supuestos implícitos o explícitos sobre lo que valoran y por convención. Como consecuencia, se eligen los indicadores según los principios de precisión y parsimonia. necesarios para que el análisis guie adecuadamente las políticas públicas. Por otra parte, el primer punto de corte en la metodología es establecer un límite de privación para cada indicador, para el caso de la productividad cada empresa puede ser identificada como carente o no con respecto a cada indicador, además, se puede probar la solidez de los umbrales, o se pueden usar múltiples conjuntos de umbrales para aclarar explícitamente diferentes categorías. Se reemplaza el resultado obtenido de la empresa con su estado respecto con cada corte y se cuenta el número de carencias para cada empresa.

El siguiente paso, asume pesos iguales entre indicadores por simplicidad, estableciendo un límite de identificación (k) que da el número de indicadores en los que una empresa debe estar carente para ser considerada multidimensionalmente poco productivo, de esta manera se obtienen las empresas que son poco productivas, centrándose en ellas y en las dimensiones en las que son carentes. Por otra parte, el recuento multidimensional (Headcount H) es una medida útil, pero tiene sus limitaciones pues no se ve afectado ante cambios de carencia, ni se puede analizar en diferentes

dimensiones ni entre diferentes grupos. Por tal motivo, se calcula la brecha promedio (A) indicando el conteo promedio de carencias que sufre una empresa y se calcula el Headcount ajustado (Mo) reflejando la amplitud de las carencias. Finalmente, se establecen los pesos. (Multidimensional Poverty Peer Network)

Metodología

1. Tipo de estudio

El método desarrollado en la investigación sobre la medición de la productividad en el sector textil por medio de un índice multidimensional es a través de un estudio de tipo descriptivo. En un principio, se entiende y define que es productividad, se realiza una búsqueda sobre las investigaciones y trabajos sobre el índice multidimensional. Por otra parte, se comprendió la metodología de Alkire-Foster y se encontró los datos en los que se pueda desarrollar un simulador con el objetivo de ilustrar cuantitativamente la medición de la productividad de acuerdo con el índice multidimensional en la industria textil. Además, se comprendió las diversas dimensiones en las que se ve envuelta la productividad, los indicadores de acuerdo con los datos obtenidos y los umbrales de carencia. Finalmente, se realiza el simulador del índice multidimensional a la productividad de las industrias textiles en Colombia para el año 2019.

2. Métodos de investigación

Para el alcance de la investigación, se realizó una revisión bibliográfica sobre la medición de la productividad del sector textil en Colombia en el año 2019, en donde se aborda qué es productividad, los métodos utilizados y sus limitaciones. En segunda instancia, se identificó los factores que inciden en la productividad, con el objetivo de esclarecer las dimensiones, los indicadores y las variables asociadas a la productividad, de acuerdo con la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica en la industria manufacturera. Por otra parte, se comprendió el índice de pobreza multidimensional. Finalmente, se realiza un simulador el cual ilustra la propuesta de medición para la productividad ejemplificando el proceso a seguir para establecer el número de privaciones para cada empresa, la línea de carencia con los respectivos pesos de los indicadores, el

cálculo de la tasa de recuento, la intensidad de la productividad y el recuento ajustado.

3.Fuentes y técnicas para tratamiento de la información

El estudio realizado previamente para nutrir teóricamente el trabajo proporcionó información muy importante, en informes, artículos y trabajos relacionados a la productividad, cómo fue la productividad en el sector textil en el año 2019, como es medida actualmente y los índices utilizados, estudios sobre el índice multidimensional, la metodología utilizada en las mediciones tradicionales y la metodología del índice de pobreza multidimensional de Alkire-Foster, especialmente en fuentes como the multidimensional Poverty Peer Network, Pobreza, Desarrollo Humano de Oxford (OPHI) y el DANE.

Para el suministro de datos para el desarrollo del simulador, se recurrió a el Instituto Nacional de Estadística el DANE el cual, para mayor acercamiento de la aplicación del índice multidimensional, se seleccionó la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica en la industria manufacturera (EDIT)

La EDIT tiene como unidad de observación la empresa y desagregación geográfica nacional a nivel de cada una de las actividades económicas definidas según actividad económica CIIU Rev. 4, A.C, según el grado de innovación de la empresa, rango de personal y tipo de propiedad de la empresa. Esta investigación toma como marco de lista el censo de las grandes empresas del sector industrial colombianas, que pertenecen al directorio de la Encuesta Anual Manufacturera y que su personal sea de diez o más personas o que en su defecto registren un valor de producción anual igual o superior a un valor que se especifica para cada año de referencia. Esta operación estadística tiene más de una década de desarrollo, contribuyendo con esto a cumplir el objetivo de institucionalizar la producción de información estadística nacional de alta calidad relativa a los cambios técnicos y de innovación en Colombia, el cual permite abarcar las empresas de mayor impacto y que explican la dinámica económica del país.

La EDIT es una operación estadística basada en las pautas metodológicas trazadas por la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico, especialmente el Manual de Oslo, y por la

Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología, en el Manual de Bogotá. Siguiendo los lineamientos del Manual de Oslo en su tercera edición y la RICYT, la unidad estadística primaria de la EDIT es la empresa, su diseño se trata de las actitudes y actividades innovadoras de la empresa en su conjunto.

Para las diferentes empresas que componen el sector textil en Colombia, siendo estas 6070 se encuentra los niveles de productividad del año 2019, por medio de los indicadores que hacen parte de las dimensiones de productividad, que a su vez componen el índice multidimensional. De esta manera, identifica específicamente en que aspectos las empresas son productivas y aspectos en los que no son productivas adaptado a el sector textil de manera global en Colombia del año 2019.

El índice multidimensional de productividad de las industrias textiles

Base Teórica

Teniendo en cuenta la definición de productividad propuesta se tomará en primera instancia como base teórica, el índice de pobreza multidimensional con el objetivo de adaptar la metodología a la productividad de las industrias textiles por medio de la encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica. En segunda instancia, se considerarán los métodos de medición de productividad propuestos como la productividad total de factores, siendo el pionero Robert Solow, el cual considera que una economía se caracteriza por el capital, el trabajo y por la forma en que estos se combinan de acuerdo con una estructura tecnológica determinada, en donde analiza la efectividad de los rendimientos en la producción. (Solow, 1957) (Méndez Sayago, Méndez Sayago, & Hernández Escolar, 2013) De acuerdo con el enfoque clásico, el concepto de capacidad administrativa, identificada por Alfred Marshall y el análisis de la división del trabajo en actividades administrativas, ejecución, racionalización, estandarización de los procedimientos y el estudio de los costos directos de producción planteada por Frederick Taylor. (Fajardo, 2002) Finalmente, la teoría de la productividad marginal, el cual explica las recompensas que reciben los distintos factores o recursos que cooperan en la producción. (Dorfman, 2008) ya que estos modelos

fueron considerados para la propuesta de definición de productividad y se consideran algunos de los factores propuestos en dichos modelos.

Dimensiones

Innovación

Innovación en producto: Es importante en el análisis de la productividad la creación de nuevos productos que surge a partir de las necesidades del mercado (Huergo & Moreno, 2005) ya que las actividades tecnológicas que dan lugar a innovaciones de proceso y/o producto presenta un crecimiento de la productividad global muy superior al resto de empresas. (Calvo González & Culebras de Mesa, 2000) manifiesta que el 30% de su cifra de negocios se debe a la introducción de nuevos productos procedentes de la innovación en las empresas manufactureras. (Sánchez-Sellero, & Cruz-González, 2014)

Innovación en procesos: Las innovaciones de proceso reducen los costes de producción mediante el aumento de la productividad del trabajo y/o capital. (Smolny, 2003) Autores como (Ericson & Pakes, 1992) y (Aguirre Campoverde, Sánchez Sellero, & Mendoza Vargas, 2021) muestran en sus estudios que las empresas que implementan procesos de innovación obtienen un mayor crecimiento de la productividad en el ciclo de vida en el que se encuentre la empresa. Por otra parte, se presenta como un resultado para el no estancamiento de la productividad. (Moreno Martín & Huergo Orejas, 2004) (Sánchez-Sellero, & Cruz-González, 2014)

Cultura: La cultura de innovación establece el crecimiento sostenido a largo plazo, es de vital importancia promover una cultura tecnológica y de actitudes innovadoras apropiada a las necesidades y características de su contexto socioeconómico. Se analiza su naturaleza como un conjunto de valores y principios que orientan la generación y aplicación del conocimiento social, convirtiéndose en la mejor forma de desarrollar y aprovechar las potencialidades mediante la ejecución organizada y estratégica de acciones creadoras, el cual el resultado debe ser un alto desempeño y mayores beneficios. (Petit Torres, 2007)

Calidad: La calidad permite a la organización estar mejor direccionada para obtener un alto

nivel de calidad en sus productos y por ende aumenta su productividad. Fontalvo et al. (2017) (Tixicuro & Elizabeth , 2023) Por otra parte, el incremento de la calidad reduce los costos por una reducción de errores, averías a solucionar y aporta valor al cliente. Hoy en día una empresa no es productiva si no cumple con calidad, producción, bajos costos, tiempos, estándares, eficiencia, innovación, nuevos métodos de trabajo, tecnología, y muchos otros conceptos que provocan que cada día la productividad sea más importante en el corto y medio plazo. (25 ISOTOOLS, 2015)

Mercado

Metas cumplidas: La dimensión de metas cumplidas influye en el comportamiento y desempeño de la empresa ya que se encuentra la idea de la acción con propósito. En este sentido, las personas eligen las metas que se relacionan con la satisfacción de sus necesidades y aspiraciones incitado a el proceso motivacional. (Molina, 2018) En las metas se analiza los componentes de la productividad, identificado cuales son los niveles de factores externos e internos que determinados en las organizaciones, además, el recurso humano es trascendental en el alcance de las metas y su relación, con otros aspectos importantes de la empresa. (Fontalvo Herrera, Granadillo, & Morelos Gómez , 2018)

Protección: Autores como (Crepon, Duguet, & Mairessec, 1998) y (Koléda, 2004) mencionan los efectos de la I+D sobre las patentes dependen de la calidad de la patente. Asimismo, el efecto sobre la productividad que obtienen las empresas depende del número de patentes que la empresa haya realizado, entre más patentes obtengan, tendrá una mayor capacidad de generación de nuevas ideas, obteniendo mayores resultados. La principal ventaja es la difusión generalizada de la innovación en la descripción de la patente, lo que ayuda a otras empresas a beneficiarse de esa innovación y aumentar los efectos colaterales sobre la productividad de otras empresas (Sánchez-Sellero, & Cruz-González, 2014)

Sostenibilidad: La sostenibilidad aporta credibilidad, confianza y buena reputación, influyendo en el clima laboral; las personas que trabajan para empresas que cuidan de su entorno, son más productivas, están orgullosas de lo que hacen y están más dispuestas a innovar, influyendo

de forma directa en la rentabilidad de las empresas. Por otra parte, la tendencia del consumidor tiene preocupaciones ligadas con el cuidado del medio ambiente y premia a las empresas sostenibles, por lo que las acciones sostenibles de las marcas se vuelven parte de la opinión pública, generan recordación y ventas. Para implementar políticas sostenibles, implica un análisis de la cadena de producción y distribución, con el fin de reconocer oportunidades de mejora en sus procesos, generando un valor agregado para la empresa, el ambiente y la sociedad. (EDES UTPL, 2018)

Capacidad

Participación y acceso: La influencia en la cadena de productividad de marketing, indican cómo las firmas son más vulnerables a la competencia y presentan menores niveles de desempeño cuando no realizan los esfuerzos adecuados en el desarrollo de una equidad de marca y del consumidor, por su impacto en las ventas y en la participación de mercado para hacer tal aseveración. La productividad de la cadena de valor de marketing, los autores identifican las estrategias de la firma y las acciones tácticas. Estas actividades pueden generar una influencia de corto plazo en la mente del consumidor, que redundará en ventas y participaciones de mercado, pero se reflejarán o tendrán una influencia en las utilidades de la firma, como posibles cuentas de pérdidas. (Garcés Cano & Duque Oliva, 2007) Una mayor participación en el mercado crea mayor competitividad teniendo mayor ubicación, los equipos, las materias primas, la distribución, etc. Creando así una ventaja competitiva (Organización internacional del trabajo, 2016)

Maquinaria: El efecto sobre el crecimiento por parte de distintos tipos de inversión, se encuentra la inversión en maquinaria y equipo con alto grado de tecnología intrínseca, la inversión compuesta por estructuras y edificaciones. Ambas tendrían un efecto expansivo sobre la actividad económica, asimismo, se resalta que la inversión, más allá del tipo de bien, debe enfocarse en ser eficiente, pertinente y efectiva para promover crecimiento. (Gantiva Parada, 2021)

Tecnología: La tecnología tiene actualmente un papel importante en la gestión empresarial a nivel mundial, y se ha convertido en un instrumento fundamental para que las empresas sean cada vez más eficaces, eficientes y competitivas. (Benavides Pazmiño & Ibujés Villacís, 2018)

Servicios: Los servicios son fundamentales y desempeñan un papel esencial en el desarrollo económico y social. En los últimos años ha conllevado cambios en los marcos normativos y estructuras de responsabilización de las empresas, además de la diversificación de las actividades empresariales, el cual ha tenido efectos en la seguridad y las condiciones de trabajo en el sector. Una formación y unos niveles de dotación adecuados en la utilización de las nuevas tecnologías son importantes para asegurar la eficiencia y la seguridad en el lugar de trabajo. (Organización Internacional del Trabajo, 2019)

Capital Humano

Capacitación: Las empresas buscan mantener optimizada la productividad de la fuerza laboral, una forma de asegurar es la capacitación de los empleados para sus labores. El desarrollo profesional mejora las habilidades del empleado, que enriquecerán el negocio, comunica al empleado que es miembro importante del equipo, de quien se espera que aprenda nuevas y mejores formas de cumplir con los objetivos. El Centro Nacional para la Calidad de la Educación de la Fuerza Laboral descubrió que, en más de 3100 lugares de trabajo, en promedio, el crecimiento de 10 % en los niveles de educación de la fuerza laboral generaban 8.6 % de ganancia en la productividad total. (Patiño, 2018)

Nivel de escolaridad: El insumo más importante para promover el desarrollo científico y tecnológico es el conocimiento, el cuál es el resultado de un conjunto de información que se transmite de generación en generación y mediante su uso logra mejorar técnicas, habilidades y procedimientos que los seres humanos utilizan para producir sus satisfactores. En este sentido, la educación es un factor vital para impulsar el cambio tecnológico que requiere el aparato productivo de las economías. (Rodríguez Juárez, Solís Batalla, & Gaona Rivera, 2021)

Número de empleados según el área funcional: En la industria manufacturera un crecimiento de la producción que no va de la mano con el aumento del personal ocupado. En el onceavo mes de 2019, la producción real de la industria manufacturera fue de 13,6 % y las ventas se expandieron en 12,6 % en esa oportunidad. En ese año, el personal ocupado caía en -1,2 %.

(Semana, 2022) Durante septiembre del 2019 el total de trabajadores de la industria manufacturera cayó, sin embargo, las remuneraciones medias reales percibidas por los obreros y empleados del sector incrementaron 3.6%, de acuerdo con la Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera. En comparación con los empleados, el total de obreros se redujo ligeramente durante este septiembre. Pese a que el nivel de obreros manufactureros ocupados en el sector es menor, este grupo de trabajadores registró avances más significativos en términos laborales. Los salarios percibidos por los obreros incrementaron 4.4% a tasa anual y las prestaciones sociales generales crecieron 2.9 por ciento. Por su parte, el total de trabajadores de la categoría de empleados incrementó 1.4% a tasa anual y los indicadores también sugieren un avance en la situación laboral de este grupo de trabajadores dentro de la industria manufacturera. (García, 2019) (DANE, 2019) En este sentido, la división interna tiene una gran importancia debido a que facilita el logro de los objetivos y metas propuestas, organiza el trabajo productivo de la empresa, permite el trabajo articulado y sincronizado, asegura una gestión rápida, eficiente y de calidad e incorpora personal capacitado en diversas áreas. (Egafutura, 2022) Es importante conocer y determinar cuáles tareas y procesos son responsabilidad de cada área, de esta manera es posible alcanzar altos niveles de eficiencia que garanticen el mejor desempeño organizacional. (González Hernández, 2020)

Financiero

Ingresos: La competitividad sugiere una relación con la productividad, rentabilidad y niveles de liquidez, debe de existir una relación de esta con el ciclo operativo del negocio, el cual es el responsable de la conversión de los ingresos a efectivo e influye en la rentabilidad, y está asociado a la parte operativa del balance, estado de resultado y estado de flujo de efectivo. (Batlle, 2012). Por otra parte, el Ministerio de comercio, industria y turismo fijo umbrales a los ingresos por actividades ordinarias de acuerdo con el tipo de empresa, para el macrosector de la manufactura fueron:

Tamaño	Manufactura
Micro	hasta 811
Pequeña	desde 811 hasta 7.027
Mediana	desde 7.027 hasta 59.527

Fuente: (Ministerio de comercio, industria y turismo, 2019)

Inversión: La diversidad aplica al grado de desarrollo que tiene la industria manufacturera en la región. La BID Invest considera que el sector manufacturero requiere inversiones constantes para mantener la productividad y está integrado por empresas en muchos casos exportadoras. Los diferentes tipos de inversión considerados en las empresas crea una brecha para mejorar y fortalecer al sector privado (BID, 2018)

Costos: La existencia de una producción mayor con un número menor de insumos, implica menores costos y la productividad será mayor, es decir, a menores costos por unidad de producto, la eficiencia será mayor. Se considera una política de contención de costos, una alternativa, es establecer restricciones para la utilización de insumos con lo cual los costos disminuyen y la disminución como resultado de un incremento en la productividad o eficiencia, pues de esta manera se obtienen más unidades de producto por el mismo costo. La productividad intenta mantener, los mismos niveles de producción. (Ruelas-Barajas) Por otra parte, el aumento de las importaciones parece haber contribuido a la disminución de costos y al incremento de la eficiencia en la producción de las manufacturas. (de Souza Rangel & Garcia de Freitas, 2015)

Indicadores

Los indicadores son medidas asociadas a las dimensiones, estos fueron seleccionados de acuerdo con la encuesta de EDIT 2019 según el principio de precisión, parsimonia e indicadores que no están altamente correlacionados (DANE, 2015). Los indicadores propuestos para medir la productividad según las dimensiones son:

Tabla 1. Dimensión, Indicadores, Variables

Dimensión	Indicador	Variable
Innovación	Número de certificaciones de calidad según actividad económica desarrollada y tipo de certificación.	Bienes o servicios nuevos únicamente para su empresa (Ya existían en el mercado nacional y/o en el internacional).
		Bienes o servicios nuevos en el mercado nacional (Ya existían en el mercado internacional).
		Bienes o servicios nuevos en el mercado internacional.
		Bienes o servicios mejorados para su empresa (Ya existían en el mercado nacional y/o en el internacional).
		Bienes o servicios mejorados en el mercado nacional (Ya existían en el mercado internacional).
		Bienes o servicios mejorados en el mercado internacional.
		Bienes o servicios nuevos o mejorados para a la empresa (Ya existían en el mercado nacional y/o en el internacional).
		Bienes o servicios nuevos o mejorados para a la empresa (Ya existían en el mercado nacional y/o en el internacional).
		Bienes o servicios nuevos o mejorados en el mercado nacional (Ya existían en el mercado internacional).
		Bienes o servicios nuevos o mejorados en el mercado nacional (Ya existían en el mercado internacional). Porcentaje de las ventas exportaciones
		Bienes o servicios nuevos o mejorados en el mercado internacional. Porcentaje de las ventas nacionales
		Bienes o servicios nuevos o mejorados en el mercado internacional. Porcentaje de las ventas exportaciones
	Número de innovaciones en producto y procesos llevadas a cabo por las empresas.	Bienes o servicios que se mantuvieron sin cambios o cuyos cambios no fueron significativos (productos no innovadores). Porcentaje de las ventas nacionales
		Bienes o servicios que se mantuvieron sin cambios o cuyos cambios no fueron significativos (productos no innovadores). Porcentaje de las ventas exportaciones
		Durante el período 2019-2020, ¿su empresa abandonó algún proyecto para la introducción de bienes o servicios nuevos o mejorados, o la implementación de procesos nuevos o mejorados, ya sea que lo hubiese iniciado durante este período o en períodos anterior
		De las innovaciones introducidas por su empresa, o proyectos en marcha o abandonados para para la realización de innovaciones durante el período 2019-2020 ¿se realizaron actividades relacionadas con biotecnología?

		<p>Durante el período 2019-2020, ¿tuvo su empresa la intención de realizar algún proyecto para la introducción de bienes o servicios nuevos o mejorados, o la implementación de procesos nuevos o mejorados?</p>
		<p>Introdujo métodos de prestación de servicios o producción de bienes nuevos o mejorados en su empresa.</p>
		<p>Introdujo métodos organizativos nuevos o mejorados, implementados en el funcionamiento interno de la empresa.</p>
		<p>Introdujo técnicas de comercialización nuevas o mejoradas en su empresa.</p>
		<p>¿Dentro de esta técnica de comercialización nueva, está involucrado el uso de tecnologías de la información y comunicaciones TIC?</p>
		<p>Introdujo métodos de distribución, entrega o sistemas logísticos nuevos o mejorados en su empresa.</p>
		<p>Introdujo métodos de procesamiento de información o comunicación nuevos o mejorados en su empresa.</p>
<p>Número de empresas que calificaron la importancia de las innovaciones en procesos y productos, su impacto en la generación de ideas, de la cultura y rentabilidad, y calidad de los productos.</p>		<p>Introdujo métodos para la contabilidad u operaciones administrativas nuevas o mejoradas en su empresa.</p>
		<p>Los productos nuevos o mejorados fueron desarrollados únicamente por su empresa.</p>
		<p>Los productos nuevos o mejorados fueron desarrollados por su empresa en conjunto con otras empresas u organizaciones.</p>
		<p>Su empresa adaptó o modificó productos que originalmente fueron desarrollados por otras empresas u organizaciones.</p>
		<p>Los procesos nuevos o mejorados fueron desarrollados únicamente por su empresa.</p>
		<p>Los procesos nuevos o mejorados fueron desarrollados por su empresa en conjunto con otras empresas u organizaciones.</p>
		<p>Su empresa adaptó o modificó procesos originalmente desarrollados por otras empresas u organizaciones.</p>
		<p>Generación de ideas para innovar.</p>
		<p>Baja rentabilidad de la innovación.</p>
		<p>Baja cultura de la innovación.</p>
		<p>Durante el período 2019-2020, ¿su empresa obtuvo certificaciones de calidad de proceso? Si su respuesta es afirmativa, indique cuántas. (por ejemplo, si tiene 2 procesos con ISO-14040 y un proceso con ISO-9001, debe registrar 3 certificaciones).</p>

		Durante el período 2019-2020, ¿su empresa obtuvo certificaciones de calidad de proceso? Si su respuesta es afirmativa, indique cuántas. (por ejemplo, si tiene 2 procesos con ISO-14040 y un proceso con ISO-9001, debe registrar 3 certificaciones).
		Durante el período 2019-2020 ¿su empresa obtuvo certificaciones de calidad de producto? Si su respuesta es afirmativa, indique cuántas. (por ejemplo, si tiene 2 productos con ISO-9000, debe registrar 2 certificaciones).
		Durante el período 2019-2020 ¿su empresa obtuvo certificaciones de calidad de producto? Si su respuesta es afirmativa, indique cuántas. (por ejemplo. Si tiene 2 productos con ISO-9000, debe registrar 2 certificaciones).
		Mejora en la calidad de los bienes o servicios.

Dimensión	Indicador	Variable
Financiero	Número de empresas que calificaron la importancia en disminución de costos y el impacto de los ingresos según su tipo llevadas a cabo por las empresas.	Reducción en costos asociados a comunicaciones.
		Reducción en costos asociados a transporte.
		Reducción en costos de mantenimiento y reparaciones.
		Disminución en el pago de impuestos.
		Reducción de los costos laborales.
		Reducción en el uso de materias primas o insumos.
		Balance costo - beneficio no favorable.
	Distribución del monto de recursos públicos invertidos por las empresas en actividades científicas, tecnológicas y de innovación, según líneas de cofinanciación y crédito, en cada año del período de referencia.	Ha aumentado el nivel de ventas.
		Ha aumentado el nivel de utilidades.
		Ingresos o ventas nacionales totales 2019 (Miles de pesos corrientes)
		Exportaciones totales 2019 (Miles de pesos corrientes)
		Actividades de I+D internas. Monto invertido 2019
		Adquisición de I+D (externa). Monto invertido 2019
		Mercadotecnia. Monto invertido 2019
	Distribución del monto total invertido en áreas funcionales	Adquisición o uso de propiedad intelectual. Monto invertido 2019
		Asistencia técnica y consultoría. Monto invertido 2019
		Ingeniería, diseño y otras actividades de trabajo creativas. Monto invertido 2019
		Formación y capacitación. Monto invertido 2019
Total monto invertido 2019		

	Edificaciones para actividades de innovación. Monto invertido 2019
	Actividades para el desarrollo de métodos organizativos. Monto invertido 2019

Dimensión	Indicador	Variable
Capital humano	Número de personas ocupadas por la empresa por máximo nivel educativo alcanzado, en cada año del período de referencia.	Doctorado. Personal ocupado promedio 2019
		Maestría. Personal ocupado promedio 2019
		Especialización. Personal ocupado promedio 2019
		Universitario. Personal ocupado promedio 2019
		Tecnólogo. Personal ocupado promedio 2019
		Técnico profesional. Personal ocupado promedio 2019
		Educación secundaria (Completa). Personal ocupado promedio 2019
		Educación primaria. Personal ocupado promedio 2019
		Formación Profesional Integral - SENA. Personal ocupado promedio 2019
	Distribución del personal ocupado que recibió formación y/o capacitación, según tipo de formación.	Ninguno. Personal ocupado promedio 2019
		Total personal ocupado promedio 2019
		Doctorado: formación de su personal, conducente a un título de doctorado (Ph.D), destinada a actividades científicas, tecnológicas y de innovación realizadas por la empresa. Personas capacitadas 2019
		Maestría: formación de su personal, conducente a un título de master (MSc, MA, MBA), destinada a actividades científicas, tecnológicas y de innovación realizadas por la empresa. Personas capacitadas 2019
		Especialización: formación de su personal, conducente a un título de especialista, destinada a actividades científicas, tecnológicas y de innovación realizadas por la empresa. Personas capacitadas 2019
		Capacitación igual o mayor a 40 horas: capacitación de su personal, sea interna o externa a la empresa, con una duración igual o mayor a 40 horas; destinada a actividades científicas, tecnológicas y de innovación realizadas por la empresa. Personas capaci
		Total personal capacitado y/o financiado. Personas capacitadas 2019
		Falta de personal calificado.
		Dirección general. Total

Distribución del personal ocupado, según áreas funcionales de la empresa.	Administración. Total
	Mercadeo y ventas. Total
	Producción. Total
	Contable y financiera. Total
	Investigación y desarrollo (Éste se desagrega a su vez en los siguientes cuatro ítems. No incluya consultores externos). Total
	Investigadores(as). Total
	Pasantes o asistentes de investigación y desarrollo. Total
	Personal técnicos en investigación y desarrollo. Total
	Auxiliares y/o apoyo administrativo en Investigación y Desarrollo. Total
	Total personal involucrado en Actividades Científicas, Tecnológicas y de Innovación.

Dimensión	Indicador	Variable	
Mercado	Número de empresas que calificaron el impacto del acceso, participación e ingreso en mercados obtenidos por las empresas y la implementación de regulaciones y procesos en pro de sostenibilidad.	Ampliación en la gama de bienes o servicios.	
		Ha mantenido su participación en el mercado geográfico de su empresa.	
		Ha ingresado a un mercado geográfico nuevo.	
		Escasa información sobre mercados.	
		Mayor acceso a mercados nacionales.	
		Mayor acceso a mercados internacionales.	
		Clientes.	
		Proveedores.	
		Su propio desempeño medido por las metas de la empresa alcanzadas.	
		El desempeño de su equipo medido por las metas de la empresa alcanzadas.	
	Empresas que cuentan con clientes y proveedores a nivel nacional e internacional.	El desempeño del establecimiento medido por las metas alcanzadas.	
		El desempeño de la empresa medido por las metas alcanzadas.	
		Su propio desempeño medido por las metas de la empresa alcanzadas.	
		El desempeño de su equipo medido por las metas de la empresa alcanzadas.	
			El desempeño del establecimiento medido por las metas alcanzadas.

		El desempeño de la empresa medido por las metas alcanzadas.
		Mejora en el cumplimiento de regulaciones, normas y reglamentos técnicos. Incluye cumplimiento de normas de reducción de vertimientos o emisiones tóxicas y de mejora de las condiciones de seguridad industrial.
		Aprovechamiento de residuos en los procesos de la empresa.
		Patentes de invención.
		Patentes de modelo de utilidad.
		Derechos de autor de obras literarias, artísticas, musicales, audiovisuales, arquitectónicas o fonogramas.
		Derechos de autor de registros de software.
	Número de registros de propiedad intelectual según actividad económica desarrollada y método de protección.	Registros de diseños industriales.
		Registros de marcas y otros signos distintivos.
		Certificados de obtentor de variedades vegetales.
		Patentes de invención.
		Patentes de modelos de utilidad.
		Derechos de autor de obras literarias, artísticas, musicales, audiovisuales, arquitectónicas o fonogramas.
		Derechos de autor de registros de software.
		Registros de diseños industriales.
		Registros de marcas comerciales, otros signos distintivos y denominaciones de origen.
		Certificados de obtentor de variedades vegetales.
		Secreto Industrial.
	Número de empresas con indicadores claves de desempeño según actividad económica desarrollada, frecuencia de revisión.	Alta complejidad en el diseño.
		Acuerdos o contratos de confidencialidad con otras empresas.
		Acuerdos o contratos de confidencialidad con el personal empleado.
		Total de otros métodos de protección utilizados en el período 2019-2020
		No se generan ideas novedosas que sean susceptibles de obtener registros de propiedad intelectual.
		Escasa capacidad interna de gestión de la propiedad intelectual.
		Desconocimiento de la existencia de las entidades competentes en registro y protección de la propiedad intelectual.

		Desconocimiento del proceso requerido para obtener un registro de propiedad intelectual.
		¿Los bienes o servicios que produjo su empresa durante el período 2019-2020 están sujetos al cumplimiento de reglamentos técnicos?
		Dificultad para el cumplimiento de regulaciones y reglamentos técnicos.
		Insuficiente capacidad del sistema de propiedad intelectual para proteger la innovación.

Dimensión	Indicador	Variable
Capacidad	Número de empresas que calificaron la importancia de los servicios, maquinarias y tecnologías obtenidas por las empresas según tipo de impacto.	Internet.
		Internet. Procedencia Nacional
		Internet. Procedencia Extranjera
		Cámaras de Comercio
	Número de empresas que utilizaron fuentes internas y externas a la empresa como impacto en internet y cámara de comercio.	Reducción en el consumo de energía u otros energéticos.
		Reducción en el consumo de agua.
		Escasez de recursos propios.
		Adquisición de maquinaria y equipo. Monto invertido 2019
	Distribución del monto total invertido en tecnología e información, comunicaciones y maquinaria por las empresas.	Tecnologías de información y comunicaciones, desarrollo de software y actividades de análisis de datos. Monto invertido 2019
		Mayor actualización tecnológica.
		Mayor transferencia de tecnología hacia la empresa.
		Escasa información sobre tecnología disponible.

Elección de los umbrales y Carencias

La Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica para la industria manufacturera, cuenta con un tipo de data ordinal y cardinal en sus variables. En este sentido, los criterios establecidos se obtuvieron conforme a las preguntas que daban respuesta a los indicadores utilizados en la encuesta. De esta manera, para determinar si las empresas son productivas o no en las dimensiones, se propuso un límite de censura del 25% es decir, 4/16 en donde 4 será el número límite de carencia en los indicadores y 16 el número total de indicadores, de esta manera una empresa es poco productiva si es carente en 5 o más indicadores. Cada indicador tiene un peso de

0.06. El porcentaje fue seleccionado teniendo en cuenta los quintiles.

Tabla 2. Dimensión, Indicadores, Carencias

Dimensión	Carencia	Indicador
Innovación	Si la empresa no cuenta con una certificación de calidad, no considera tres tipos de innovaciones y no considera importante cinco tipos de innovaciones.	Número de certificaciones de calidad según actividad económica desarrollada y tipo de certificación.
		Número de innovaciones en producto y procesos llevadas a cabo por las empresas.
		Número de empresas que calificaron la importancia de las innovaciones en procesos y productos, su impacto en la generación de ideas, de la cultura y rentabilidad, y calidad de los productos.
Financiero	Si la empresa no considera importante tres tipos de ingresos o disminución de costos, no tiene distribución de recursos públicos invertidos y no tiene dos tipos de áreas funcionales.	Número de empresas que calificaron la importancia en disminución de costos y el impacto de los ingresos según su tipo llevadas a cabo por las empresas.
		Distribución del monto de recursos públicos invertidos por las empresas en actividades científicas, tecnológicas y de innovación, según líneas de cofinanciación y crédito, en cada año del período de referencia.
		Distribución del monto total invertido en áreas funcionales
Capital humano	Si la empresa no cuenta con tres niveles educativos alcanzados por sus trabajadores, no cuenta con capacitación y no tiene tres áreas funcionales.	Número de personas ocupadas por la empresa por máximo nivel educativo alcanzado, en cada año del período de referencia.
		Distribución del personal ocupado que recibió formación y/o capacitación, según tipo de formación.

		Distribución del personal ocupado, según áreas funcionales de la empresa.
Mercado	Si la empresa no cuenta con dos impactos de acceso, participación o ingreso, no cuenta con un tipo de clientes o proveedores, no cuenta con cinco registros de propiedad intelectual y no cuenta con un indicador claves de desempeño.	Número de empresas que calificaron el impacto del acceso, participación e ingreso en mercados obtenidos por las empresas y la implementación de regulaciones y procesos en pro de sostenibilidad.
		Empresas que cuentan con clientes y proveedores a nivel nacional e internacional.
		Número de registros de propiedad intelectual según actividad económica desarrollada y método de protección.
		Número de empresas con indicadores claves de desempeño según actividad económica desarrollada, frecuencia de revisión.
Capacidad	Si la empresa no considera importante un tipo de capacidad sea en servicio, maquinaria, tecnología, no considera fuentes de crecimiento de la empresa y no tiene inversión en tecnología y maquinaria.	Número de empresas que calificaron la importancia de los servicios, maquinarias y tecnologías obtenidas por las empresas según tipo de impacto.
		Número de empresas que utilizaron fuentes internas y externas a la empresa como impacto en internet y cámara de comercio.
		Distribución del monto total invertido en tecnología e información, comunicaciones y maquinaria por las empresas.

Simulador

Para una ilustración de la propuesta de medición mediante el índice multidimensional aplicado a la productividad de las industrias textiles, con el objetivo de identificar los indicadores que deben ser abordados para aumentar la productividad. Se toma una población de 10 empresas del sector textil y las dimensiones propuestas anteriormente de acuerdo con la encuesta de Desarrollo e innovación tecnología en la industria manufacturera y los respectivos indicadores.

Dimensión	Wd	Indicador	Individuo									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Innovación	0.06	Número de c	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1
	0.06	Número de i	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
	0.06	Número de e	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1
capacidad	0.06	Número de e	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1
	0.06	Número de e	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
	0.06	Distribución	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1
Financiero	0.06	Número de e	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	0.06	Distribución	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1
	0.06	Distribución	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
Capital humano	0.06	Número de g	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
	0.06	Distribución	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0
	0.06	Distribución	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
Mercado	0.06	Número de e	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0
	0.06	Empresas qu	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0
	0.06	Número de r	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
	0.06	Número de e	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
		# 1s	0	5	1	7	6	5	4	7	6	9
		Ci	0	0.3125	0.0625	0.4375	0.375	0.3125	0.25	0.4375	0.375	0.5625
		Ci(k)	0	0.3125	0	0.4375	0.375	0.3125	0	0.4375	0.375	0.5625

Se identifican a las empresas poco productivas, de acuerdo con las carencias establecidas para cada indicador (Tabla 2). Al identificar el indicador tomará valor de 1 si la empresa presenta carencia en ese indicador y cero en otro caso. En este sentido, se calcula la suma de la proporción de privaciones totales que sufre cada empresa de acuerdo con las insuficiencias en cada indicador.

$$c_i = \sum_{j=1}^{16} w_j * d_{ij}$$

En donde w_j es el peso de cada uno de los indicadores dentro del índice y d_{ij} es la identificación de cada empresa, en este sentido, si toma el valor de uno la empresa presenta insuficiencia en el indicador analizado y toma el valor de cero en el caso contrario. En este caso, cada uno de los 16 indicadores tienen el mismo peso, por tanto $w = (\frac{1}{16})$. Para saber si una empresa es poco productiva se define un límite de umbral para el c_i denotado como k , este nos ilustra la proporción de insuficiencia. En el presente trabajo se considera productiva una empresa si cuenta por lo menos con el 75% de los indicadores (12 de 16 indicadores). Por lo tanto, el límite de umbral para c_i es igual a $4/16$, lo que implica que una empresa es poco productiva si presenta insuficiencia en 5 o más indicadores.

El cálculo del índice de poca productividad censura las deficiencias de las empresas productivas, de manera que para las empresas que tienen un puntaje de insuficiencia menor o igual que el límite de poca productividad, su puntaje será 0. Se denota $c_i(k)$ para la puntuación de insuficiencia censurada, con el objetivo de diferenciarla de la original. Por otra parte, cuando $c_i > k$, $c_i(k) = c_i$, en el caso contrario, si $c_i \leq k$, $c_i(k) = 0$. La suma de la proporción de privaciones totales es de 2.813. En este sentido, se identificaron en la simulación que hay 7 de las 10 empresas que no son productivas.

Se calcula el índice de poca productividad (M_o) el cual es compuesto por la proporción de las empresas poco productivas, siendo este $H_p = \frac{q}{n}$, es decir aquellas empresas con $c_i(k) > k$. Donde q es el número de empresas poco productivas, en este caso son 7 empresas y n es la población total

encuestada, el cual son para la simulación 10. De esta manera, la proporción de empresas poco productivas es de 0.7. Y como segundo elemento, para analizar la productividad en la que difieren las empresas por dimensiones y ver el peso de aquellas empresas que son más carentes se calcula la brecha de productividad promedio (A) el cual es el número promedio de carencias que sufre una empresa poco productiva, su intensidad.

$$A_p = \frac{\sum_{i=1}^q ci(k)}{q}$$

Donde $c_i(k)$ es el puntaje de insuficiencia censurado de las empresas i , q es el número de empresas poco productivas. La intensidad de insuficiencia es el promedio del valor de poca productividad respecto a las empresas poco productivas. De esta manera, el promedio de carencias en el simulador que sufre cada empresa poco productiva es de 0.402, es decir, su intensidad es del 40%.

En este sentido, el índice de poca productividad (M_o) se calcula como $M_o = H_p \times A_p$ de la misma manera $M_o = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n ci(k)$ es la suma de insuficiencia censurada de la empresa i ponderando por el número de empresas de la población total. M_o es el promedio del valor de las empresas pocas productivas respecto a la población encuestada. $M_o = 0.281$ significa que la población total es poco productiva en promedio en el 28.1% de los indicadores. Luego, se calcula el índice utilizando la fórmula: índice = $1 - M_o$ el cual adaptado al simulador propuesto dio un índice de 0.719, es decir, 71%. Es importante denotar que entre mayores sean la cantidad de privaciones de los indicadores en las empresas la suma de proporción aumentará y por ende el M_o se acercará a 1 indicando que las empresas son altamente improductivas. Para comprender los contextos en que las empresas son poco productivas, es importante considerar el M_o el cual puede ser descompuesto en indicadores censurados por componentes, revelando de esta manera los indicadores en los que las empresas poco productivas son carentes. Para ello, se calcula la relación del recuento censurado en cada indicador (CH) donde la tasa de recuento censurada para un indicador particular es el número de empresas poco productivas que presentan insuficiencia en ese indicador, dividido por la

población total n . ($CH_d = \frac{q_d}{n}$) En este sentido, es la proporción de empresas poco productivas que son insuficientes en el indicador.

Dentro de las empresas encuestadas que son poco productivas el 40% no satisfacen el número de certificaciones de calidad según actividad económica desarrollada y tipo de certificación, el número de empresas que calificaron la importancia de las innovaciones en procesos y productos, su impacto en la generación de ideas, de la cultura y rentabilidad, y calidad de los productos, la distribución del personal ocupado que recibió formación y/o capacitación, según tipo de formación. Además, dentro de las empresas encuestadas el 20% poco productivas no satisfacen el número de empresas con indicadores claves de desempeño según actividad económica desarrollada y el 10% de las empresas encuestadas poco productivas no satisfacen el número de personas ocupadas por la empresa por máximo nivel educativo alcanzado, en cada año del período de referencia. (Ver anexo 1)

Por otra parte, la razón de recuento no censurado, NCH_d , es la proporción de empresas que presentan insuficiencia en indicadores específicos. De esta manera, la relación de recuento no censurado en cada indicador (NCH_d), donde la tasa de recuento no censurada para un indicador particular d , es el número de empresas que presentan insuficiencia en ese indicador, dividido por la población total.

$$NCH_d = \frac{F_d}{n}$$

Dentro de las empresas encuestadas el 50% no satisfacen el número de empresas que calificaron el impacto del acceso, participación e ingreso en mercados obtenidos por las empresas y la implementación de regulaciones y procesos en pro de sostenibilidad, el número de empresas que calificaron la importancia de las innovaciones en procesos y productos, su impacto en la generación de ideas, de la cultura y rentabilidad, y calidad de los productos, el 40% de las empresas encuestadas no satisfacen el número de distribución del personal ocupado que recibió formación y/o capacitación, según tipo de formación. Sin embargo, el 20% de las empresas encuestadas no

satisfacen el número de distribución del personal ocupado, según áreas funcionales de la empresa y no satisfacen el número de empresas con indicadores claves de desempeño según actividad económica desarrollada, frecuencia de revisión. (Ver anexo 2)

Finalmente, se calcula la contribución porcentual de los indicadores a la poca productividad, de la siguiente manera: $M_0^d = \frac{w_d CH_d}{M_0}$ de esta manera cada vez que la contribución a la poca productividad de un determinado indicador excede su peso, ilustra que las empresas poco productivas presentan más carencias en este indicador que en otros. Los indicadores con alta insuficiencia señalan áreas de intervención para aumentar la productividad.

Tabla 6. Porcentaje de contribución al indicador de improductividad

%contribución del indicador	
Indicador	Contribución
Número de certificaciones de calidad según actividad económica desarrollada y tipo de certificación.	0.085
Número de innovaciones en producto y procesos llevadas a cabo por las empresas.	0.064
Número de empresas que calificaron la importancia de las innovaciones en procesos y productos, su impacto en la generación de ideas, de la cultura y rentabilidad, y calidad de los productos.	0.085
Número de empresas que calificaron la importancia de los servicios, maquinarias y tecnologías obtenidas por las empresas según tipo de impacto.	0.064
Número de empresas que utilizaron fuentes internas y externas a la empresa como impacto en internet y cámara de comercio.	0.043
Distribución del monto total invertido en tecnología e información, comunicaciones y maquinaria por las empresas.	0.064
Número de empresas que calificaron la importancia en disminución de costos y el impacto de los ingresos según su tipo llevadas a cabo por las empresas.	0.043
Distribución del monto de recursos públicos invertidos por las empresas en actividades científicas, tecnológicas y de innovación, según líneas de cofinanciación y crédito, en cada año del período de referencia.	0.064
Distribución del monto total invertido en áreas funcionales	0.064
Número de personas ocupadas por la empresa por máximo nivel educativo alcanzado, en cada año del período de referencia.	0.021
Distribución del personal ocupado que recibió formación y/o capacitación, según tipo de formación.	0.085
Distribución del personal ocupado, según áreas funcionales de la empresa.	0.043
Número de empresas que calificaron el impacto del acceso, participación e ingreso en mercados obtenidos por las empresas y la implementación de regulaciones y procesos en pro de sostenibilidad.	0.085
Empresas que cuentan con clientes y proveedores a nivel nacional e internacional.	0.064

Número de registros de propiedad intelectual según actividad económica desarrollada y método de protección.	0.043
Número de empresas con indicadores claves de desempeño según actividad económica desarrollada, frecuencia de revisión.	0.043
Suma de porcentajes	0.961

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el porcentaje de contribución al indicador de improductividad, las empresas poco productivas presentan más carencias en los indicadores de certificaciones de calidad según actividad económica desarrollada y tipo de certificación, número de empresas que calificaron el impacto del acceso, participación e ingreso en mercados obtenidos por las empresas, la implementación de regulaciones y procesos en pro de sostenibilidad, número de empresas que calificaron la importancia de las innovaciones en procesos y productos, su impacto en la generación de ideas, de la cultura y rentabilidad, y calidad de los productos, estos indicadores contribuyen con el 8,5% a la poca productividad. Por otra parte, indicadores como el número de registros de propiedad intelectual según actividad económica desarrollada y método de protección, contribuyen con el 4,2% a la poca productividad y el 2,1% contribuye en el indicador a la poca productividad la distribución del personal ocupado, según áreas funcionales de la empresa.

Conclusiones y recomendaciones

En Colombia, la industria textil es uno de los sectores más influyentes en la economía, debido a más de 100 años de trayectoria. En 2019, generó aproximadamente 555.254 empleos de la industria, aportó el 9,6% del PIB industrial y exportó aproximadamente 743 millones de dólares. (DIAN, 2020). En el presente trabajo se propone medir la productividad de las industrias textiles mediante la metodología del índice multidimensional para el año 2019, el cual supera los métodos de medición utilizados en la identificación el nivel de productividad del sector, el nivel de productividad de cada empresa del sector textil, y las dimensiones en las cuales el sector y las empresas son poco productivas lo que ayuda orientar una política para el mejoramiento de la productividad de este sector.

Como resultado de la simulación propuesta tomando como población a 10 empresas del

sector textil, las dimensiones identificadas (innovación, capacidad, financiero, capital humano y mercado) de acuerdo con los datos de la encuesta de Desarrollo e innovación tecnología de la industria manufacturera realizada por el DANE con los respectivos indicadores, se logró identificar que la proporción de las empresas encuestadas el 7% son poco productivas, en promedio estas empresas sufren carencias en un 40%. Teniendo en cuenta que la población total es poco productiva en promedio en 28.1% de los indicadores y la población total es productiva en promedio en el 71% de los indicadores.

En este sentido, las empresas poco productivas presentan alta insuficiencia en indicadores como número de certificaciones de calidad según actividad económica desarrollada y tipo de certificación, número de empresas que calificaron la importancia de las innovaciones en procesos y productos, su impacto en la generación de ideas, de la cultura y rentabilidad, y calidad de los productos, distribución del personal ocupado que recibió formación y/o capacitación, según tipo de formación y en número de empresas que calificaron el impacto del acceso, participación e ingreso en mercados obtenidos por las empresas, la implementación de regulaciones y procesos en pro de sostenibilidad. Es decir, las empresas poco productivas son improductivas en dimensiones de mercado, capital humano e innovación.

Por lo que hace falta mejorar las políticas de desarrollo productivo enfocadas en innovación, con el objetivo de generar un alto valor agregado, respondiendo de manera diferenciada al grupo objetivo, en busca de crecimiento y sostenibilidad a lo largo del tiempo. Además, políticas encaminadas en potencializar a los trabajadores en formación pues es una estrategia que fomenta la calidad tanto en producto como en procesos. Por otra parte, enfocadas en mercados, ya que la participación e ingreso a mercados, pues genera una preferencia por parte de los consumidores, así como la regulación y procesos en pro de la sostenibilidad genera un diferencial importante en sociedad. En este sentido, se propone invertir en la formación de los trabajadores, tener alianzas o convenios con entidades tanto públicas como privadas, que aseguren una formación pertinente para suplir las necesidades de la empresa en el sector productivo, realizar estudios de mercado de

acuerdo con el target objetivo para tener un mayor conocimiento de las posibles mejoras a los productos, como también desarrollar distintos tipos de estrategias que permita tener una participación a nivel nacional como internacional.

Anexos:

Anexo 1 (Tabla 4. Recuento censurado)

Recuento censurado		
Indicador	qd	CHd
Número de certificaciones de calidad según actividad económica desarrollada y tipo de certificación.	4	0.4
Número de innovaciones en producto y procesos llevadas a cabo por las empresas.	3	0.3
Número de empresas que calificaron la importancia de las innovaciones en procesos y productos, su impacto en la generación de ideas, de la cultura y rentabilidad, y calidad de los productos.	4	0.4
Número de empresas que calificaron la importancia de los servicios, maquinarias y tecnologías obtenidas por las empresas según tipo de impacto.	3	0.3
Número de empresas que utilizaron fuentes internas y externas a la empresa como impacto en internet y Cámara de comercio.	2	0.2
Distribución del monto total invertido en tecnología e información, comunicaciones y maquinaria por las empresas.	3	0.3
Número de empresas que calificaron la importancia en disminución de costos y el impacto de los ingresos según su tipo llevadas a cabo por las empresas.	2	0.2
Distribución del monto de recursos públicos invertidos por las empresas en actividades científicas, tecnológicas y de innovación, según líneas de cofinanciación y crédito, en cada año del período de referencia.	3	0.3
Distribución del monto total invertido en áreas funcionales	3	0.3
Número de personas ocupadas por la empresa por máximo nivel educativo alcanzado, en cada año del período de referencia.	1	0.1
Distribución del personal ocupado que recibió formación y/o capacitación, según tipo de formación.	4	0.4
Distribución del personal ocupado, según áreas funcionales de la empresa.	2	0.2
Número de empresas que calificaron el impacto del acceso, participación e ingreso en mercados obtenidos por las empresas y la implementación de regulaciones y procesos en pro de sostenibilidad.	4	0.4
Empresas que cuentan con clientes y proveedores a nivel nacional e internacional.	3	0.3
Número de registros de propiedad intelectual según actividad económica desarrollada y método de protección.	2	0.2
Número de empresas con indicadores claves de desempeño según actividad económica desarrollada, frecuencia de revisión.	2	0.2
		0.27

Anexo 2. (Tabla 5. Recuento no censurado)

Recuento no censurado		
Indicador	qnc	CHnc
Número de certificaciones de calidad según actividad económica desarrollada y tipo de certificación.	4	0.4
Número de innovaciones en producto y procesos llevadas a cabo por las empresas.	3	0.3
Número de empresas que calificaron la importancia de las innovaciones en procesos y productos, su impacto en la generación de ideas, de la cultura y rentabilidad, y calidad de los productos.	5	0.5
Número de empresas que calificaron la importancia de los servicios, maquinarias y tecnologías obtenidas por las empresas según tipo de impacto.	4	0.4
Número de empresas que utilizaron fuentes internas y externas a la empresa como impacto en internet y cámara de comercio.	2	0.2
Distribución del monto total invertido en tecnología e información, comunicaciones y maquinaria por las empresas.	4	0.4
Número de empresas que calificaron la importancia en disminución de costos y el impacto de los ingresos según su tipo llevadas a cabo por las empresas.	2	0.2
Distribución del monto de recursos públicos invertidos por las empresas en actividades científicas, tecnológicas y de innovación, según líneas de cofinanciación y crédito, en cada año del período de referencia.	3	0.3
Distribución del monto total invertido en áreas funcionales	3	0.3
Número de personas ocupadas por la empresa por máximo nivel educativo alcanzado, en cada año del período de referencia.	2	0.2
Distribución del personal ocupado que recibió formación y/o capacitación, según tipo de formación.	4	0.4
Distribución del personal ocupado, según áreas funcionales de la empresa.	2	0.2
Número de empresas que calificaron el impacto del acceso, participación e ingreso en mercados obtenidos por las empresas y la implementación de regulaciones y procesos en pro de sostenibilidad.	5	0.5
Empresas que cuentan con clientes y proveedores a nivel nacional e internacional.	3	0.3
Número de registros de propiedad intelectual según actividad económica desarrollada y método de protección.	2	0.2
Número de empresas con indicadores claves de desempeño según actividad económica desarrollada, frecuencia de revisión.	2	0.2

Bibliografía:

- 25 ISOTOOLS. (2015). <https://www.isotoools.us/2015/06/05/como-influye-la-calidad-total-en-la-productividad-empresarial/#:~:text=La%20productividad%20con%20calidad%20constituye,ofrecer%20satisfacci%C3%B3n%20plena%20al%20cliente>
- A. Lee Ivester , & John D. Neefus. (2012). *Industrias Textiles y de la confeccion. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo*, 4, 1-36. Retrieved from [https://www.insst.es/documents/94886/161971/Cap%C3%ADtulo+89.+Industria+de+productos+te](https://www.insst.es/documents/94886/161971/Cap%C3%ADtulo+89.+Industria+de+productos+textiles)
[xtiles](https://www.insst.es/documents/94886/161971/Cap%C3%ADtulo+89.+Industria+de+productos+te)

- Aguirre Campoverde, M., Sánchez Sellero, P., & Mendoza Vargas, E. Y. (2021). <https://www.redalyc.org/journal/280/28068276016/html/>
- Aguirre Campoverde, M., Sánchez Sellero, P., & Mendoza Vargas, E. Y. (2021). <https://www.redalyc.org/journal/280/28068276016/html/>
- Alkire, S. (Febrero de 2002). Elsevier. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0305750X0100109>
- Atkinson, A. B. (Abril de 2003). Springer link. <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1023903525276>
- Atkinson, A. B. (Abril de 2003). Springer link. <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1023903525276>
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2018). *Banco Interamericano de Desarrollo*. <http://laklems.net/>
- Battle, C. A. (Junio de 2012). <http://ri.ufg.edu.sv/jspui/bitstream/11592/117/1/%c3%8dndice%20de%20competitividad%20empresarial.pdf>
- Benavides Pazmiño, M., & Ibijés Villacís, J. (Abril de 2018). <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0210026617300298>
- BID. (Septiembre de 2018). <https://idbinvest.org/es/blog/cinco-razones-para-entender-la-importancia-del-sector-manufacturero#:~:text=Provee%20bienes%20y%20servicios%20que,la%20pobreza%20en%20la%20regi%C3%B3n>
- Bind er. (n.d.). <https://bind.com.mx/blog/emprendimiento-y-estrategia/productividad-empresarial#:~:text=Entonces%2C%20C2%BFqu%20es%20productividad%20empresarial,los%20resultados%20que%20se%20obtuvieron>
- Bind ERP. (n.d.). <https://blog.bind.com.mx/indicadores-productividad>
- Bonilla, E. (2012, Octubre 31). *Economía*. <http://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/732/1/41584611-2012-2-EF.pdf>
- Caicedo Manrique, C. F. (2021). *La realidad del sector textil colombiano*. Bogotá: Universidad del Rosario.
- Calvo González, J. L., & Culebras de Mesa, A. (2000). <https://archivo.alde.es/encuentros.alde.es/anteriores/xieea/trabajos/pdf/44.pdf>
- Campos Tavera, A. G. (2014, 6). *El sector textil en Colombia: ¿como se mas competitivo?* <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/12920/Ensayo%20Especializacion.%20EL%20SECTOR%20TEXTIL%20EN%20COLOMBIA%20BFCOMO%20SER%20M%C1S%20COMPETITIVOS.pdf?sequence=1#:~:text=En%20Colombia%2C%20el%20sector%20textil,signa%20en%20proceso%20>
- Carro, R., & González Gómez, D. A. (2012). *Productividad y competitividad*. http://nulan.mdp.edu.ar/1607/1/02_productividad_competitividad.pdf
- Centro Nacional de Productividad. (2008). <http://www.cyta.com.ar/ta0702/v7n2a3.htm>
- CEPAL. (2019). https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/47894/1/S2200376_es.pdf
- CEPAL. (4 de Mayo de 2012). <https://www.cepal.org/es/comunicados/la-innovacion-es-esencial-para-aumentar-la-productividad-y-mejorar-la-competitividad-de>
- Chakravarty, S. R., & Bourguignon, F. (Abril de 2003). <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1023913831342>
- Conlledo, G. (2023). <https://es.scribd.com/doc/81003112/Ventajas-y-Desventajas-de-La-Productividad#>
- Crepon, B., Duguet, E., & Mairessec, J. (1998). *Econometric Analysis At The Firm Level*, Economics of. https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2264880/mod_resource/content/1/texto%202.pdf
- Cuesta Santos, A. (2008). LA PRODUCTIVIDAD DEL TRABAJO DEL TRABAJADOR

DEL CONOCIMIENTO: <https://www.redalyc.org/pdf/3604/360433567011.pdf>

DANE. (2019). <https://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/779#metadata-sampling>

DANE. (2020). *Clasificación industrial internacional uniforme de todas las actividades económicas*. https://www.dane.gov.co/files/sen/nomenclatura/ciiu/CIIU_Rev_4_AC2020.pdf

DANE. (2022, Marzo 14). DANE. <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/productividad/doc-calculo-pr-para-subcomision-de-productividad-30-11-2020.pdf>

DANE. (Diciembre de 2015). https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/ficha_metodologica_EDITS-01_V1.pdf

De Souza Rangel, A., & Garcia de Freitas, F. (Abril de 2015). https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/37837/REV115Desouzarangel_es.pdf

DIAN. (2020). <https://www.colombiaproductiva.com/ptp-capacita/publicaciones/pactos-por-el-crecimiento/pacto-por-el-crecimiento-y-para-la-generacion-8/infografia-sistema-moda-29-11>

Díaz-Bautista, A., & Sáenz Castro, J. E. (2002). *Productividad total factorial y el crecimiento económico de México*. *Economía y Desarrollo*: <http://uac1.fuac.edu.co/revista/M/ocho.pdf>

Dorfman, R. (2008). Marginal Productivity Theory. *The New Palgrave Dictionary of Economics*.

Duque Roldán, M., Osorio Agudelo, J., & Agudelo Hernández, D. (Abril de 2010). file:///C:/Users/zala/Downloads/equinterogaitan,+14693-Texto+del+art_culo-48453-1-10-20130301_compressed.pdf

Duque Roldán, M., Osorio Agudelo, J., & Agudelo Hernández, D. (Abril de 2010). file:///C:/Users/zala/Downloads/equinterogaitan,+14693-Texto+del+art_culo-48453-1-10-20130301_compressed.pdf

Egafutura. (2022). <https://www.egafutura.com/glosario/area-funcional>

E-knowmetrics. (2016). <https://www.eknowmetrics.com/single-post/2016/10/04/tres-ventajas-y-tres-inconvenientes-de-la-metodolog%C3%ADa-dea>

EKON. (2021, 09 08). *EKON*. <https://www.ekon.es/blog/metricas-indicadores-de-productividad-empresa/>

El Economista. (n.d.). <https://empresite.eleconomistaamerica.co/Actividad/INDUSTRIA-TEXTIL-COLOMBIA/>

Ericson, R., & Pakes, A. (1992). *Journal of Economic Theory*. <https://econpapers.repec.org/paper/cwlcwldpp/1041.htm>

Espinel González, P. A., Aparicio Soto, D. M., & Mora, A. J. (2022). *Sector textil colombiano y su influencia en la economía del país*. <https://www.sectorial.co/articulos-especiales/item/50352>

Factbook, C. W. (2022, 8 22). *Sector Textil, Confección, Diseño y Moda en Colombia*. <https://sites.google.com/a/esumer.edu.co/sectortextil/?tmpl=%2Fsystem%2Fapp%2Ftemplates%2Fprint%2F&showPrintDialog=1>

Factorfinanciero. (n.d.). *Factorfinanciero*. <https://factorfinanciero.com/que-es-el-factor-financiero/#:~:text=E1%20Factor%20Financiero%20es%20uno,recursos%20econ%C3%B3micos%20de%20la%20empresa>

Fajardo, C. E. (2002, Junio). *Nuevos enfoques de eficiencia, productividad y calidad en la teoría de gestión*. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-50512002000200001

Fashion Law News . (2020, 10 22). <https://www.fashionlawinstitute.es/post/organizacion-y-maquinaría-de-una-fabrica-textil#:~:text=Dichas%20C3%A1reas%20funcionales%20van%20desde,de%20calidad%2C%20marketing%20y%20publicidad>

Fontalvo Herrera, T., De La Hoz Granadillo, E., & José Morelos Gómez, J. (2017, Mayo 20). http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-

[85632018000100047#:~:text=La%20productividad%20es%20conocida%20como,entradas.%20Medina%2C%20\(2010\)](#)

Fontalvo Herrera, T., Granadillo, E., & Morelos Gómez, J. (Junio de 2018). http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-85632018000100047

Gantiva Parada, D. (2021). <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/80103>

Garcés Cano, J., & Duque Oliva, E. (Junio de 2007). http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-50512007000100011

García Mantilla, A. M., & Parra Rincon, D. A. (2016). *Universidad Distrital Francisco José de Caldas - Biblioteca UDFJC*. <http://hdl.handle.net/11349/3815>

García, A. K. (19 de Noviembre de 2019). <https://www.economista.com.mx/empresas/Industria-manufacturera-con-menos-trabajadores-pero-mayores-remuneraciones-20191119-0029.html>

García, L. R. (2013). *Economía de la empresa: Prueba de acceso a la Universidad para mayores de 25 años*. https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=X-KVAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA4&dq=economia+de+la+empresa+laura+risco+garcia+&ots=S83vMkxlb&sig=r4c8V79wk2lJbCntGqkGkXoY6wo&redir_esc=y#v=onepage&q=economia%20de%20la%20empresa%20laura%20risco%20garcia&f=false

González, P. A. E., Soto, D. M. A., & Mora, A. J. (2018). *Sector textil colombiano y su influencia en la economía del país. Punto de vista, 9(13)*.

Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, P. (n.d.). *Metodología de la investigación, quinta edición*. Mc Graw Hill.

Hernández, N. L. (2020, 06 17). *Gestiopolis*. <https://www.gestiopolis.com/areas-funcionales-de-una-empresa/#:~:text=de%20una%20empresa%3F-Las%20C3%A1reas%20funcionales%20de%20una%20empresa%20son%20conjuntos%20de%20actividades,logro%20de%20los%20objetivos%20organizacionales>

Huergo, E., & Moreno, L. (Junio de 2005). <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/8141181/huergo-moreno-sae05-libre.pdf?1390854337=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DInnovation+and+productivity+growth+in+Sp.pdf&Expires=1681789643&Signature=VPrHBasYyRYH0y59zPTOR56Bktl7OAouYJzkmVslFjg>

Instituto Nacional de Formación Técnico Profesional. (n.d.). *Metodología de medición y mejoramiento de la productividad empresarial*. https://www.oitcenterfor.org/sites/default/files/edit/docref/metodologia_simapro_rep_dom.pdf

Internacional Labour Organization. (14 de Diciembre de 2021). <https://ilostat.ilo.org/es/why-would-labour-productivity-surge-during-a-pandemic/>

Jaimes, L., Luzardo, M., & Rojas, M. (Octubre de 2018). https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07642018000500175&script=sci_arttext#B5

Jaimes-Carrillo, L., & Rojas-López, M. (2015). http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-17982015000200009

Koléda, G. (2004). <https://www.cairn.info/revue-d-economie-politique-2004-2-page-201.htm>

Laos, E. H. (2007). <https://www.redalyc.org/pdf/2811/281122893002.pdf>

Legiscomex. (n.d.). *Cifras generales del sector textil y confecciones en los mercados nacionales e internacionales*. <https://www.legiscomex.com/Documentos/cifras-generales-colombia-sector-textil-confecciones-actualizacion>

Marco, J. A. (2017). [https://blogs.imf-formacion.com/blog/logistica/logistica/productividad-empresas-lean/#:~:text=Existen%20tres%20factores%20que%20limitan,%20y%20Desperdicio%20\(Muda](https://blogs.imf-formacion.com/blog/logistica/logistica/productividad-empresas-lean/#:~:text=Existen%20tres%20factores%20que%20limitan,%20y%20Desperdicio%20(Muda)

Méndez Sayago, J. A., Méndez Sayago, J. M., & Hernández Escolar, H. A. (2013, Julio). http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-63462013000200004#:~:text=El%20concepto%20de%20productividad%20total,la%20funci%C3%

B3n%20de%20producci%C3%B3n%20agregada.

Minguela-Rata, B., Fernández-Menéndez, J., Fossas-Olalla, M., & López-Sánchez, J. (Mayo de 2012). http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-50512014000500005

Ministerio de comercio, industria y turismo. (2019). <https://www.mincit.gov.co/prensa/noticias/industria/gobierno-expide-nueva-clasificacion-de-empresas-a>

Molina, H. (Junio de 2018). http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-59232000000200002

Montenegro, S. (1982, 5). *La industria textil en Colombia: 1900-1945**. <https://revistas.uniandes.edu.co/doi/epdf/10.13043/dys.8.4>

Montero, M. A. (2021). <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/52684/SENTENAM-TESIS.pdf?sequence=2&isAllowed=y#:~:text=En%20cuanto%20a%20los%20ambientales,%20Jaime%20I%2C%202016>

Moreno Martín, L., & Huergo Orejas, E. (2004). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1373246>

Moreno, V. E. (2007). Scribd. <https://es.scribd.com/doc/156612290/Marco-Teorico-de-La-Productividad#>

Multidimensional Poverty Peer Network. (n.d.). <https://mppn.org/es/pobreza-multidimensional/como-se-calcula/>

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*. <https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/7303>

OPHI. (s.f.). <https://ophi.org.uk/research/multidimensional-poverty/alkire-foster-method/>
Organización Internacional del trabajo. (2019). <https://www.ilo.org/global/topics/dw4sd/themes/productivity/lang--es/index.htm>

Organización Internacional del Trabajo. (2019). <https://www.ilo.org/global/industries-and-sectors/utilities-water-gas-electricity/lang--es/index.htm>

Paredes, J. L. (2017). <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/25144/1/335%20o.e..pdf>

Patiño, J. (4 de Mayo de 2018). <https://www.linkedin.com/pulse/c%C3%B3mo-la-capacitaci%C3%B3n-mejora-productividad-en-el-trabajo-jos%C3%A9-pati%C3%B1o/?originalSubdomain=es>

Pattanaik, P. K., & Xu, Y. (Agosto de 2016). Cambridge. <https://www.cambridge.org/core/journals/recherches-economiques-de-louvain-louvain-economic-review/article/abs/on-ranking-opportunity-sets-in-terms-of-freedom-of-choice/2C16992CD01F6867E256B9445C200289>

Pineda, J. (n.d.). *Encolombia*. Retrieved from <https://encolombia.com/economia/agroindustria/industria-textil/#:~:text=Qu%C3%A9%20es%20la%20Industria%20Textil,confecci%C3%B3n%20de%20ropa%20o%20vestimenta.>

Pombo, C. (1999). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7558578>
Pradip K. Ray, S. S. (1990, Octubre). *ELSEVIER*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0167188X90900994>

Procolombia. (29 de Noviembre de 2021). *INDUSTRIA DE LA MODA*. <https://investincolombia.com.co/es/sectores/manufacturas/industria-de-la-moda#:~:text=En%202019%2C%20las%20ventas%20de,a%20m%C3%A1s%20de%20100%20pa%C3%ADses>

Procolombia. (s.f.). <https://investincolombia.com.co/es/sectores/manufacturas/industria-de-la->

<https://www.sydle.com/es/blog/indicadores-de-productividad-60c3708b688db6117f3d5c09/#:~:text=Los%20indicadores%20de%20productividad%20son,Indicador%20clave%20de%20Desempe%C3%B1o%22>

Sydle. (2023, Marzo 4). <https://www.sydle.com/es/blog/indicadores-de-proceso-62042a46e45de05ff61b6e55#:~:text=los%20siguientes%20temas.-,%C2%BFQu%C3%A9%20es%20un%20indicador%20de%20proceso%3F,el%20rendimiento%20de%20las%20tareass>

Tamayo, A. I., Salazar, R. Y., Pimiento, R. A. & G. (2019). *Tendencias en la productividad del sector textil-confecciones en Colombia*. *Revista Visión Internacional*, 1(1), 16-20. <https://doi.org/10.22463/27111121.2363>

Textil panameticanos . (2019). Obtenido de <https://textilspanamericanos.com/textilspanamericanos/2019/09/colombia-crece-importancia-de-la-industria-textil/>

Textiles panamericanos. (2022, Mayo 25). *Textiles y Confecciones en Colombia Cifras, panorama y tendencias*. <https://textilspanamericanos.com/textilspanamericanos/2022/05/textiles-en-colombia/>

Tixicuro, O., & Elizabeth, T. (2023). <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/13697/2/02%20ICO%20829%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>

Universidad Nacional Mar de Plara . (2009). <http://nulan.mdp.edu.ar/id/eprint/1854/1/01466.pdf>

Uriarte, J. M. (2019, 8 14). *Características*. <https://www.caracteristicas.co/productividad/#ixzz7gZFh1FxO>

Vidaurre Peche, S. (2018). <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/39785>

Zuluaga, M. A., Cano, J., & Montoya, P. M. (2018). *Gestión logística en el sector textil-confección en Colombia: Retos y oportunidades de mejora para la competitividad*. *Clío Américap*.12(23), p.98-108. Doi: 10.21676/23897848.2621