



Facultad de Ciencias de la Administración

Carrera de Economía

**BRECHAS PRODUCTIVAS EN ECUADOR:
SECTOR FABRICACIÓN DE PRODUCTOS
TEXTILES PERÍODO 2012-2021**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del
grado de Economista**

Autora:

Zully Maite Avila Parra

Director:

Econ. Luis Gabriel Pinos Luzuriaga

Cuenca – Ecuador

2023

DEDICATORIA

Llena de una inmensa satisfacción y orgullo dedico
este trabajo de titulación a mis amados padres
Homero y Alicia, quienes impulsan mi vida y me
han enseñado con ejemplo y dedicación a elegir el
camino correcto para llegar a conseguir todos mis
sueños más anhelados.

A mis hermanas Vane y Pao que amo y admiro tanto
porque han sido mis mejores maestras de la vida.

A mis sobrinos Juliana, Paula, José Julián y Amalia
que llenan mi corazón de felicidad y son mi gran
estímulo y motivación para obtener este logro.

Y sin dejar atrás a toda mi familia, abuelitos, primos,
tíos y personas especiales que han llegado a mi vida,
quienes siempre me brindaron un consejo lleno de
amor y ánimo, gracias por siempre estar.

AGRADECIMIENTO

Agradezco infinitamente a Dios por permitirme la vida y la salud y por bendecirme al tener personas que me brindan su apoyo incondicional en esta etapa de mi vida.

Gracias a mis padres, hermanas y cuñados por el inmenso apoyo y sustento que me han brindado para obtener mi título universitario.

Gracias a la Universidad del Azuay por abrirme sus puertas y permitirme vivir una gran experiencia universitaria, así mismo a todos mis profesores que me brindaron sus conocimientos, de manera especial agradezco a mi tutor de tesis el Econ. Luis Pinos que ha sido una gran guía y mentor para la realización de este trabajo de titulación.

Finalmente, gracias amigos y compañeros, sin duda su amistad, acompañamiento y confianza han sido de gran apoyo en todo este proceso.

Índice de Contenidos

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
Índice de Contenidos.....	iii
Índice de Tablas.....	iv
Índice de Figuras	v
Índice de Ecuaciones	vi
RESUMEN	vii
1. Introducción	1
1.1. Objetivos	2
1.1.1. Objetivo general:	2
1.1.2. Objetivos específicos:	2
1.2. Marco teórico	2
2. Revisión de literatura	4
3. Métodos	7
3.1. Métricas de productividad:	7
3.2. Especificación de la función de producción:.....	8
3.3. Estructura de los datos:	9
4. Resultados	10
4.1. Estadísticos descriptivos.....	10
4.2. Estimación de la función de producción	13
4.3. Análisis de la Productividad Total de los Factores (PTF) del sector C13 del Ecuador ..	14
5. Discusión	16
6. Conclusión	17
7. Referencias	19

Índice de Tablas

Tabla 1	<i>Definición de variables</i>	10
Tabla 2	<i>Estadísticos descriptivos del sector de fabricación de productos textiles (millones de dólares)</i>	10
Tabla 3	<i>Estadísticos descriptivos del sector de fabricación de productos textiles por tamaño de empresa (millones de dólares)</i>	11
Tabla 4	<i>Métricas de productividad</i>	11
Tabla 5	<i>Estimación de la función de producción del sector de fabricación de productos textiles</i>	13
Tabla 6	<i>Estimación de la función de producción del sector de fabricación de productos textiles GMM</i>	13
Tabla 7	<i>Evolución de la PTF en el sector C13 del Ecuador</i>	14
Tabla 8	<i>Evolución de la PTF según el tamaño de empresa del sector C13 del Ecuador</i> ..	14
Tabla 9	<i>Variación porcentual de la PTF del sector C13 del Ecuador</i>	15
Tabla 10	<i>Brechas productivas con respecto a la mediana empresa</i>	15

Índice de Figuras

Figura 1 <i>División de la Industria Manufacturera</i>	4
Figura 2 <i>Heterogeneidad en el tiempo</i>	12
Figura 3 <i>Heterogeneidad entre las empresas</i>	12

Índice de Ecuaciones

Ecuación 1 <i>Productividad de trabajo</i>	3
Ecuación 2 <i>Variación de ventas</i>	7
Ecuación 3 <i>Ciclo de conversión del efectivo</i>	7
Ecuación 4 <i>Ingresos por trabajador</i>	7
Ecuación 5 <i>Productividad de capital de trabajo</i>	8
Ecuación 6 <i>Función de Producción Cobb-Douglas</i>	8
Ecuación 7 <i>Linealización</i>	8
Ecuación 8 <i>Función de Producción Cobb-Douglas linealizada</i>	8
Ecuación 9 <i>Productividad Total de los Factores</i>	8
Ecuación 10 <i>Efectos fijos</i>	9
Ecuación 11 <i>Ecuación del modelo</i>	10

RESUMEN

Medir la productividad del sector textil y determinar cuáles son los factores más relevantes de la misma es el objetivo de este estudio. Para ello, se consideró al subsector C13 de manufacturas del Ecuador estableciendo una función de producción a nivel de firma utilizando la metodología tradicional Cobb-Douglas mediante un modelo dinámico GMM-SYS para contrarrestar la endogeneidad y simultaneidad. Entre los principales resultados determinaron al factor trabajo, representado por la variable número de trabajadores, como el principal factor que contribuye al ingreso por ventas operativas. Seguido del factor consumo de materias primas y se determina al factor capital o activo fijo neto como no significativo. Por otro lado, se estimó la productividad total de factores y se puede concluir que la evolución del sector está relacionada al dinamismo de la economía ecuatoriana, además, las empresas medianas resultan ser las más productivas y se encuentran principalmente en la provincia de Pichincha.

Palabras clave: Factores de producción, Función de producción Cobb Douglas, Industriatextil, Modelo de panel, Productividad industrial.

ABSTRACT

The objective of this study is to measure the productivity of the textile sector and to determine which are the most relevant factors of productivity. To this end, the C13 manufacturing subsector of Ecuador was considered by establishing a production function at the firm level using the traditional Cobb-Douglas methodology using a dynamic GMM-SYS model to counteract endogeneity and simultaneity. Results, they determined the labor factor, represented by the variable number of workers, as the main factor contributing to operating sales revenue. This was followed by the raw material consumption factor and the capital or net fixed asset factor was found to be non-significant. On the other hand, total factor productivity was estimated and it can be concluded that the evolution of the sector is related to the dynamism of the Ecuadorian economy, in addition, medium-sized companies are the most productive and are mainly located in the province of Pichincha.

Keywords: Cobb-Douglas Production Function, Industrial productivity, Panel model, Production Factors, Textile Industry.



Este certificado se encuentra en el repositorio digital de la Universidad del Azuay, para verificar su autenticidad escanee el código QR

Este certificado consta de: 1 página

1. Introducción

El sector manufacturero en el Ecuador denominado por la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) como el sector C, el sector de fabricación de productos textiles comprende uno de los sectores más relevantes en la producción del país, conforma el tercer subsector más importante del sector manufacturero por ser una gran fuente de generación de empleo y dotación de ingresos al estado, con alrededor de 158 mil plazas de trabajo producidas y un aporte total de 7% al PIB manufacturero ecuatoriano (Corporación, 2021).

Para este estudio tomamos como objeto de estudio al subsector “C13” denominado como fabricación de productos textiles, en base al cual pretendemos: 1) establecer métricas de productividad del sector 2) estimar la función de producción 3) calcular la PTF del sector y 4) determinar las brechas productivas del sector, mediante esto generar información relevante para la toma de decisiones con el fin de mantener un nivel de producción que permita a las empresas ser sostenibles, dado que, en la realidad actual las empresas ecuatorianas se ven en la necesidad de enfrentar desafíos nuevos, como el incremento de la competencia, la imposición de la tecnología, cambios en los procesos productivos, lo que resulta en la necesidad de implementación de agentes y/o recursos que permitan lograr innovación, mejora de productividad, y obtener ventaja competitiva a partir de una estructura organizacional diferente. Restuccia & Rogerson (2017) hacen referencia a que tanto la difusión lenta de los recursos, así como la mala asignación son potencialmente relevantes. Una vista a cualquier país menos desarrollado revela que gran parte de la producción, ya sea en agricultura, manufactura o servicios, parece utilizar métodos obsoletos. Pero muchos estudios y anécdotas detallan cómo la corrupción, la regulación o la participación directa del gobierno distorsionan la asignación de recursos para su uso más eficiente, especialmente en las economías más pobres.

Un fin importante que motiva a la realización de este estudio es alcanzar a determinar métricas de productividad como la variación de ventas, ingresos por trabajador, la productividad de capital de trabajo y el ciclo de conversión del efectivo, índices de apoyo en la toma de decisiones al sector analizado, las mismas que les permitan tener un análisis de su desarrollo y los alcances que obtienen a través de los patrones de distribución de productividad que emplean.

Otra motivación para realizar este trabajo de investigación está relacionada a la dotación de información sobre el desarrollo o el mejoramiento de la productividad que las empresas dedicadas a la fabricación de productos textiles alcanzan en un período de tiempo determinado. El crecimiento económico nacional en el sector de estudio se encuentra en desventaja a comparación con otros países desarrollados, pues estos países tienen mayores posibilidades de emplear innovación y tecnología en sus procesos productivos que les permiten ser competitivos y dotadores de productos con mayor valor agregado, por lo tanto, esto no solo resulta en un crecimiento de su producción nacional, sino también en un desarrollo económico sostenible (Camino et al., 2018).

La productividad se puede definir como la proporción entre lo que produce una empresa y los recursos (inputs) que se destina a la producción tales como: la cantidad, el tipo y la calidad de la producción, la tecnología implementada, es decir, su actividad innovadora al momento de producir (Hofman et al., 2017). Por lo tanto, la realización de esta investigación está orientada a construir material de apoyo que brinde información relevante para futuras investigaciones a la comunidad científica.

Se considera la estimación de una función de producción a nivel de empresa con la metodología tradicional de Cobb-Douglas, mediante datos sobre variables microeconómicas ordenados en forma de panel, para determinar los factores más relevantes en la industria textil. De la misma manera, se pretende calcular la PTF analizando su evolución durante el período de estudio y contrastar los resultados obtenidos considerando el tamaño de la empresa.

Posteriormente se determinan las brechas de productividad, dado que estas no solo existen en referencia a países externos, sino también existen entre las distintas empresas que conforman el sector C13, por lo que es de gran importancia para las mismas contar con información que les permita conocer cuál es la realidad del entorno, conocer cuáles son sus fortalezas y también sus debilidades.

El estudio se conforma, primero de una revisión de literatura sobre la productividad total de los factores, luego la estimación de los índices de productividad, la función de producción y la productividad

total de los factores. Finalmente, se presentan los resultados obtenidos seguido de las discusión y conclusiones.

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo general:

Determinar las brechas productivas de Ecuador para el sector fabricación de productos textiles 2012-2021

1.1.2. Objetivos específicos:

1. Desarrollar un contexto teórico de la productividad total de los factores y modelo Cobb-Douglas.
2. Analizar el sector de fabricación de productos textiles y las métricas de productividad del sector.
3. Aplicar el modelo Cobb-Douglas para la industria textil

1.2. Marco teórico

El crecimiento económico de un territorio es un proceso sostenido a lo largo del tiempo en el que los niveles de actividad económica aumentan progresivamente. Las ventajas que el crecimiento económico trae están ligadas al crecimiento de las rentas por lo cual se puede decir que se produce un mejoramiento del territorio (Labrunée, 2018). Por lo tanto, se reconoce que las actividades económicas como las que realizan las empresas dedicadas a la producción son importantes para el desarrollo de un territorio o país, según (Caba et al., 2017) define a la producción como un encadenamiento de procesos para transformar los factores y obtener una forma deseada a obtener. Dicho sistema puede resultar en un proceso sencillo o, por otro lado, complejo. Este proceso también incide en la transformación física de un recurso para generar uno de mayor utilidad. La producción de bienes y servicios de las empresas se lleva a cabo con diversos factores, tales como: el factor capital para Adam Smith y la acumulación del mismo representan un aporte esencial para el proceso de producción en la economía, enfatizando que ante una mayor prevalencia de capital resulta en una mayor actividad económica, donde ante cualquier variación impulsa de manera natural el incremento o disminución de la dimensión de la producción industrial (Doxrud, 2015), el factor trabajo que según (Pindyck & Rubinfeld, 2018) engloba tanto a los trabajadores cualificados como a los no cualificados así como las actividades desarrolladas por los miembros de las empresas, el factor tecnología involucra todos diversos métodos que permiten mayor eficiencia y rentabilidad al proceso de producción y por último el factor tierra se refiere ampliamente al conjunto de recursos naturales que intervienen en la producción, comprendiendo la tierra propiamente dicha, el agua, el aire, las plantas, los animales, los minerales y las fuentes de energía Smith (2010).

La expresión matemática de la producción se denomina como función de producción, la misma que muestra las distintas cantidades de productos que se pueden obtener dadas ciertas combinaciones de los factores productivos. A lo largo de la historia se han ido desarrollando varias funciones de producción, entre las cuales se puede mencionar a la función de producción lineal, esta función supone que los factores que intervienen en la producción son sustitutos perfectos, es decir, el trabajo puede ser reemplazado totalmente por el capital sin alterar el nivel de producción; la función de producción de proporción fija (Leontief) que por el contrario supone que los factores utilizados no son sustituibles, por lo que deben tener proporciones fijas determinadas para cada nivel de producción (Pindyck & Rubinfeld, 2018). Por último, la función de producción que será empleada en esta investigación es la función de producción Cobb-Douglas, que relaciona particularmente la elasticidad de la producción con los factores capital y trabajo.

La función de producción Cobb-Douglas fue introducida en 1928 por Charles Cobb y Paul Douglas en su estudio empírico donde comparaban la productividad del trabajo y el capital en la producción manufacturera de los Estados Unidos, y se ha posicionado como una de las funciones de producción más empleadas en el ámbito de la economía, basando su aplicación en el manejo y el cumplimiento de las propiedades básicas (Feraudi Gonzales y Ayaviri Nina, 2018). La función de producción satisface las propiedades de los rendimientos constantes a escala, que abarca la situación en la que, al existir un aumento en la proporción de los factores utilizados, la producción se verá incrementada en la misma proporción. Esta función de producción también considera el supuesto básico de la economía clásica, los rendimientos marginales decrecientes, que según Parkin (2009) ocurren cuando el producto marginal de un trabajador adicional es menor que el producto marginal del trabajador anterior, es decir, al incluir un trabajador la

producción disminuye. Una empresa a medida que utiliza más de un factor de producción variable, con una cantidad dada del factor de producción fijo, el producto marginal del insumo variable disminuye.

Si bien el proceso de producción busca ser eficiente, aprovechando los recursos al máximo es importante mencionar un indicador relevante en una economía, la productividad, que según Díaz et al (2018) es considerada como la propiedad o destreza de ser productivos y conforman una herramienta útil para la orientación del desarrollo de un sistema productivo, considerando que los recursos productivos que disponga una empresa sean utilizados de forma ideal. La productividad marginal de un factor se puede definir como el aumento de producto dado el aumento del factor empleo en una unidad más, manteniéndose constantes los demás factores. Por lo tanto, la productividad marginal del trabajo sería el incremento de producto obtenido al utilizar una unidad más de trabajo y al mantener constantes las cantidades de los demás factores (Carro y González, 2012).

También existen efectos favorables que no son explicados totalmente por la variación o crecimiento de los factores utilizados, sino por circunstancias que no intervienen directamente como factores de producción, esto es determinado por la productividad total de los factores (PTF), Comin (2010) plantea la Productividad Total de los Factores como la parte que no está explicada por la cantidad de factores o insumos utilizados, habitualmente capital y trabajo, dado esto, la PTF es considerada un residuo, por lo que, su nivel se establece por la eficiencia y la intensidad que es empleada para la combinación de los insumos. La productividad de capital es entendida como la el nivel de producción que se obtiene dada una unidad de capital, la productividad se amplía cuando el aumento existente en la producción se optimiza con el aumento del capital utilizado. Cuesta (2008) anuncia que Marx determinaba que, en el proceso de trabajo, es decir, proceso de creación de nuevos valores, se relaciona con la fuerza de trabajo de la persona o también conocido como trabajo vivo (TV), con los medios de producción que significan trabajo vivo ya materializado o también trabajo pretérito (TP). La productividad del trabajo determina el grado de eficiencia del trabajo vivo. La productividad de trabajo expresa una correlación entre los volúmenes de producción (VP) y los gastos de trabajo. La productividad de trabajo puede expresarse mediante la ecuación:

$$Pt = VP/TV \quad (1)$$

En la economía no solo es importante evaluar si la producción crece o disminuye, sino también evaluar si está siendo eficiente en el uso de los recursos, es decir, evaluar la existencia de brechas de productividad, la brecha de producto se determina como la diferencia entre el producto efectivo y el producto potencial de una determinada economía. El producto potencial puede denominarse como la capacidad de producción de la economía, es decir, la cantidad máxima de bienes y servicios que una economía puede producir eficientemente, a máxima capacidad. La brecha de producto puede ser positiva o negativa, cabe recalcar que ningún caso es ideal. Las autoridades consideran las brechas de producción como indicadores importantes para la toma de decisiones, ya que están demuestran si la economía está siendo sobrecalentada o desaprovechando su capacidad (Jahan y Saber Mahmud, 2013).

Sustancialmente para esta investigación se debe revisar la composición del sector manufacturero del Ecuador, puesto que las empresas que conforman este sector serán nuestro objeto de estudio, de acuerdo con el INEC (2023) el sector manufacturero denominado como el sector “C” incluye la transformación física o química de sustancias, componentes o materiales en nuevos productos, estas son materias primas que proceden de la agricultura, silvicultura, pesca, ganadería y explotación de minas y canteras, así como también de otras actividades manufactureras. Se consideran actividades manufactureras la alteración, renovación, reconstrucción de productos, de la misma manera, el montaje de componentes de los productos manufacturados.

Figura 1***División de la Industria Manufacturera***

Código	Nombre
C	Industria Manufacturera
C10	Elaboración de productos alimenticios
C11	Elaboración de bebidas
C12	Elaboración de productos de tabaco
C13	Fabricación de productos textiles
C131	Hilatura, Tejeduría y acabados de productos textiles
C1312	Tejeduría de productos textiles
C1313	Servicio de acabados de productos textiles
C139	Fabricación de otros productos textiles
C14	Fabricación de prendas de vestir
C15	Fabricación de cueros y productos conexos
C16	Producción de madera y fabricación de productos de madera, corcho, excepto muebles; Fabricación de artículos de paja y materiales trenzables
C17	Fabricación de papel y productos de papel
C18	Impresión y reproducción de grabaciones
C19	Fabricación de coque y de productos de refinación del petróleo
C20	Fabricación de sustancias y productos químicos
C21	Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico
C22	Fabricación de productos de caucho y plástico
C23	Fabricación de otros productos minerales no metálicos
C24	Fabricación de metales comunes
C25	Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo
C26	Fabricación de productos de informática, electrónica y óptica
C27	Fabricación de equipo eléctrico
C28	Fabricación de maquinaria y equipo N.C.P
C29	Fabricación de vehículos automotores, remolques y semiremolques
C31	Fabricación de muebles
C32	Otras industrias manufactureras

Fuente: Basado en INEC (2023).

En la figura 1 se detalla la división de la industria manufacturera de la cual se considera al subsector “C13” Fabricación de productos textiles como objeto de estudio, el mismo que es definido por el INEC (2023) como actividades que comprenden la preparación e hilatura de fibras textiles, la tejeduría y el acabado de productos textiles y prendas de vestir, así como también la fabricación de artículos confeccionados de materiales textiles a excepción de prendas de vestir. Es importante mencionar que este sector es fundamental para el desarrollo del país, pues es la segunda industria manufacturera dotadora de empleo directo e indirecto. El encadenamiento productivo que conforma esta industria está conformado sólidamente, se enlaza con otras actividades agrícolas y ganaderas, de la misma manera con industrias y empresas de servicio para llegar a su consumidor. Esta industria también aporta al dinamismo de la economía, con la mejora de capacidad adquisitiva que logran las personas al obtener un empleo (AITE Asociación de Industriales Textiles del Ecuador, 2016).

2. Revisión de literatura

La función de producción ideada por Cobb y Douglas (1928) es considerada muy útil en los análisis macro y microeconómicos, según lo expuesto por Mankiw (2013) señala a la colaboración histórica entre el senador estadounidense Paul Douglas y el matemático Charles Cobb como la explicación a la manera en que las economías transforman el capital y el trabajo en producción. Paul Douglas observó que la distribución de la renta nacional entre el capital (30%) y el trabajo (70%) había presentado un comportamiento constante por un largo período, es decir, la renta o ingreso de los trabajadores y la renta de los propietarios del capital creció en la misma proporción a la tasa que la economía presentaba.

Debido a la divergencia de opinión que existe a lo largo del tiempo mientras se ha ido aplicando la función de producción de Cobb-Douglas se considera a esta como el talón de Aquiles de la economía clásica. Existen perspectivas teóricas y empíricas críticas como Bellod (2011) concluye que los supuestos de la función Cobb-Douglas son muy condicionales e incongruentes con las economías reales aun cuando es absolutamente coherente con la teoría neoclásica de la producción, la distribución y el crecimiento. También existen evidencias positivas a la función de producción, como Ayres y Dalgaard (2005) determinan que la especificación de la función Cobb-Douglas tiene un desempeño convenientemente bueno para ciertos propósitos. Varios autores establecen que hay relación entre las variables del modelo Cobb-Douglas y ayudan a entender determinados problemas, dado que el capital y el trabajo aportan al producto total con una distribución a la renta de una manera precisa.

Para Navarro y Cáceres (2016) en su investigación que tiene como objetivo calcular la Productividad Total de los Factores (PTF) para la economía colombiana a nivel sectorial y nacional, mediante el modelo tradicional de Solow y Swan donde se implementa una función de tipo Cobb-Douglas utilizando las variables PIB, Formación Bruta de Capital Fijo y la población económicamente activa, los resultados evidencian que el crecimiento de Colombia muestra rendimientos decrecientes, por ello se concluiría que niveles tan bajos de productividad han evitado que Colombia mantenga un crecimiento sostenido en el tiempo, los resultados obtenidos en la modelación año a año, muestran que la evolución de los parámetros en el corto y mediano plazo se mantendría en el mismo nivel de un periodo a otro, por lo cual resulta que la baja productividad es una constante en Colombia a lo largo del tiempo. Se prueba que la productividad en el crecimiento de Colombia ha sido prácticamente nula, e incluso negativo en todos los sectores.

Así mismo Torres (2020) en su estudio determina el comportamiento de las variables y la manera en la que aportan al modelo Cobb-Douglas aplicado al sector productivo Nicaragüense, las variables consideradas en el estudio son el PIB, la formación bruta de capital fijo y la población económicamente activa. Como resultado se obtiene que no existe relación directa entre los insumos y la producción, se evidencian también rendimientos decrecientes a escala, el insumo capital aporta menos de la mitad de la aportación del insumo trabajo. Concluye que las corporaciones empresariales deben desarrollar una nueva cultura de innovación, el uso adecuado de la tecnología y el desarrollo empresarial, dado el problema microeconómico de uso inadecuado de los insumos.

Por otro lado Pinos et al (2021) en su estudio pretenden establecer la función Cobb-Douglas para el sector de minerales no metálicos en Ecuador para el período 2008-2018, y Mejía et al (2020) que establece la función de producción de Cobb-Douglas para la industria de fabricación de bebidas en el Ecuador, implementaron dos modelos econométricos, el primero el de mínimos cuadrados ordinarios utilizando las variables VAB, FBKF y el personal ocupado afiliado, y el segundo modelo de datos de panel se utilizaron variables como las ventas, el activo fijo neto y el número de trabajadores aplicados a todas las empresas que conforman el sector C23. Los dos estudios obtienen como resultados que mediante la información macroeconómica y el modelo de series de tiempo se determina que es el trabajo el factor preciso para que las empresas de este sector crezcan, por otro lado, la información microeconómica usada para la determinación del modelo de datos de panel demuestra también demuestra que es el factor trabajo el que permite que el sector crezca. Concluyen que tanto las empresas como el gobierno deben potencializar las capacidades y habilidades de los trabajadores para en primera instancia potencializar las condiciones de desarrollo del sector y del país.

En su estudio, Borges et al (2016) analizan la productividad total de los factores (PTF) en la agricultura de 19 países de América Latina, donde utilizando datos en forma de panel modelaron una función de producción en la forma funcional de Cobb-Douglas y otro en la forma funcional translogarítmica, evidencian que todos los países presentaron variación positiva así como progreso técnico positivo. Los resultados indican que el incremento de la cantidad de los factores utilizados sobrellevaría impactos de diferente gravedad sobre el producto agrícola. Los factores tierra y el trabajo tenían una función directa, por otro lado, el capital fue negativo, siendo el trabajo el mayor factor influyente. De manera opuesta Miró y Álvarez (2014) analizan la evolución de la productividad total de los factores (PTF) en el sector textil de la Unión Europea entre el período 2005-2011. Calculando una función de producción con datos de panel mediante mínimos cuadrados ordinarios, efectos fijos y método generalizado de momentos los resultados muestran una significancia en las variables capital, trabajo y consumo intermedio, a partir del año 2007 la evolución de la PTF ha sido baja, por lo que esto podría no ser considerado al crecimiento real de las empresas. Así mismo Tello (2012) determina en su estudio según el modelo de mínimos cuadrados ordinarios, datos de panel de coeficientes fijos, datos de panel con coeficientes variables,

concretan que la PTF del sector manufacturero de Perú para el período 2002-2017 ha sido baja y no ha contribuido al crecimiento económico de las empresas.

Bejarano et al (2018) al realizar su estudio que tiene como objetivo estimar la productividad de los factores, el producto potencial y la brecha del producto en el Perú, mediante una función de producción por mínimos cuadrados ordinarios obtienen como resultado que la función Cobb-Douglas es pertinente para representar el producto y que la participación del factor capital se encuentra por encima del factor trabajo en la economía peruana. De manera opuesta, Bellod (2011) analiza el uso creciente de la función de producción Cobb-Douglas, donde determina mediante trabajos aplicados en la economía española la contribución y determinación de los factores productivos al crecimiento económico, aplicando métodos estadísticos y métodos analíticos de la economía o basados en la teoría económica, los resultados demuestran claramente que la función de producción Cobb-Douglas no refleja conexión alguna entre los factores de producción y la producción nacional.

A través de varios estudios donde se busca analizar la producción del sector manufacturero del Ecuador los autores Burgos (2020) , Camino (2016) y Camino-Mogro et al (2018) mediante la estimación de la función de producción Cobb-Douglas tomando en cuenta las variables ingresos por ventas, número de trabajadores, activos fijos netos y consumo de materias primas, a través del modelo de mínimos cuadrados ordinarios, efectos fijos y método generalizado de momentos, analizan datos de las empresas ecuatorianas ordenadas en forma de panel y evidencian que existen medidas económicas que permiten potencializar el crecimiento económico, como la modernización y profesionalización de las empresas del sector para que se desarrollen como empresas con mayor valor agregado y de esta manera sean internacionalizadas. También evidencian la importancia de los gastos en I+D en relación a la productividad de las empresas.

En contraste Idrovo y Serey (2018) al estimar la Productividad Total de Factores (PTF) para el Sector Construcción en Chile, utilizando el método del filtro de Kalman determinan que el crecimiento de largo plazo presenta un escaso protagonismo de mejoras de su productividad, siendo dominado por la acumulación de los factores primarios de producción (trabajo y capital). Esta situación resulta preocupante para el futuro desempeño del sector, ya que su mínima o nula productividad lo hace especialmente vulnerable a los altos y bajos del ciclo económico.

De la misma manera Díaz Bautista (2017), Armenta et al (2022) y Fernández et al (2010) en sus investigaciones buscan analizar el crecimiento de la productividad total de los factores en el sector manufacturero mexicano, mediante el uso de la función de producción Cobb-Douglas analizado por mínimos cuadrados ordinarios , se evidencia que en este sector tiene un gran peso las importaciones principalmente de Norteamérica, lo cual influye negativamente en la eficiencia del sector manufacturero, por lo tanto, se determina importante la implementación de políticas regionales que mejoren la productividad, el fortalecimiento y crecimiento de las manufacturas mexicanas.

Así mismo Camino y Bermudez (2021) mediante una función Cobb-Douglas analizan la incidencia de las variables determinantes en la productividad ecuatoriana, utilizando datos de panel para estimar un modelo de mínimos cuadrados ordinarios, los resultados caracterizan a la economía ecuatoriana como inestable y concluyen que las empresas deben generar procesos innovadores para evitar el efecto de desgaste. El comercio internacional impulsa la producción, por lo que comenzar a exportar e importar menos sería una buena decisión. En adición Herrero Olarte (2019) determina que la Productividad Total de los Factores (PTF) es la variable que más influye en las exportaciones de manufacturas al considerar los países sudamericanos por separado, seguida del capital físico. En el actual contexto de inestabilidad económica, política y social, la búsqueda de nuevas estrategias para mejorar las exportaciones de manufacturas invita a considerar los niveles de productividad, pero también la dotación de factores, como cuestiones necesariamente relacionadas.

Para Araujo et al (2014) usando datos de 19 países de América Latina ordenados en forma de panel emplean el método de frontera estocástica de producción, probando dos modelos, el primero de la forma funcional Cobb-Douglas y el segundo de la forma translog, obtienen como resultado que las variables relacionadas a la ineficiencia determinadas al analizar la productividad total de los factores y su descomposición en América Latina, son el gasto público y la tasa de inflación, En otras palabras, cuanto mayores sean esas tasas mayor será la correspondencia de la ineficiencia técnica.

Según Dettori et al (2012) mediante el uso de una función Cobb-Douglas estimada a partir de una base de datos de panel mediante el método de mínimos cuadrados ordinarios obtienen que una región con un nivel de participación social y colaboración alta está dotada de un mayor nivel de confianza entre los órganos de la comunidad, y como resultado mejora la eficiencia económica. De la misma manera, la economía local goza de la presencia de una mano de obra cualificada que facilita la instalación de empresas innovadoras, de esta manera aumenta la productividad de toda la economía. Finalmente, la presencia de altos niveles de capital tecnológico puede ser beneficiosa para la PTF regional dado que las empresas locales se benefician del bien público.

Finalmente en referencia a la productividad total de los factores en el sector de la agricultura Filho y Fornazier (2016) mediante el análisis del índice de Tornqvist calculan la Productividad Total de los Factores y concluyen que las diferencias de productividad no solo se observan entre países, sino también dentro de un mismo país debido a diversos factores: clima, tecnología y aprendizaje en el proceso de producción, así mismo Po Chi et al (2008) determinan que la principal fuente de crecimiento de la productividad es el progreso técnico y que las disparidades regionales en el crecimiento de la productividad empeoran con el tiempo.

3. Métodos

En este apartado se presenta la metodología que se utiliza para esta investigación que es de tipo descriptiva correlacional y tiene un enfoque cuantitativo, se empieza por revisar indicadores de productividad, luego se modela una función de producción Cobb-Douglas y por último determinar la PTF del sector de fabricación de productos textiles, así como también se detallan los datos y variables a utilizar.

3.1. Métricas de productividad:

El uso de las métricas de productividad influye en la toma de decisiones de las autoridades de las empresas, pues estas muestran datos importantes sobre el rendimiento de los procesos que se están llevando a cabo en las mismas.

Variación de ventas

Este índice nos indica cuanto han variado las ventas año a año. La variable considerada para determinar las variaciones son los ingresos operacionales.

$$\text{Variación de ventas} = \frac{\text{ingresos operacionales}_1 - \text{ingresos operacionales}_0}{\text{ingresos operacionales}_0} \times 10 \quad (2)$$

Ciclo de conversión del efectivo

Este índice hace referencia al tiempo efectivo de una empresa para realizar el pago a sus proveedores y ser pagados por los clientes (Hackman, 2011).

La fórmula para calcular el ciclo de conversión del efectivo en días se utiliza la siguiente fórmula:

$$CCE = PCI + PCC - PCP \quad (3)$$

En donde se PCI hace referencia al período de conversión del inventario, PCP es el período en el cual se difieren las cuentas por pagar y el término PCC hace referencia al período de cobro de las cuentas por cobrar.

Ingresos por trabajador

Este indicador permite saber cuánto genera de ingresos una empresa por cada trabajador, así este indicador permite comparar empresas que se encuentran en la misma o en diferentes industrias (Hackman, 2011).

$$\text{Ingresos por trabajador} = \frac{\text{Ingresos totales de los últimos 12 meses (LTM)}}{\text{Número actual de empleados a tiempo completo}} \quad (4)$$

Productividad de capital de trabajo

Este indicador permite conocer cuál es el nivel de inversión que una empresa necesita para operar (Hackman, 2011).

$$PKT = \frac{NOF}{Ventas} \quad (5)$$

Así este indicador mientras sea menor es ideal, pues demuestra la capacidad de la empresa de ser más productiva demandando menos capital de trabajo.

3.2. Especificación de la función de producción:

La función de producción al estilo Cobb-Douglas que se considera en este estudio es la propuesta en las investigaciones de (Camino, 2017), Van BGeveren (2012), Syverson (2011), Gonçalves y Martins (2016) y Van Biesebeek (2007) esta función de producción permitirá determinar cuál es la productividad en las diferentes empresas del sector de fabricación de productos textiles. La función de producción toma la siguiente forma:

$$Y_{it} = A_{it} K_{it}^{\alpha} L_{it}^{\beta} M_{it}^{\gamma} \quad (6)$$

Donde la variable Y representa los ingresos por venta de una empresa que produce un producto un tiempo (t), A es un indicador de progreso técnico, K determina el stock de capital y está representado por el activo fijo neto, L hace referencia al número de trabajadores registrados en la empresa y finalmente, M representa los bienes intermedios.

Para linealizar la ecuación anterior (6) se aplican logaritmos, teniendo una nueva ecuación en la cual α, β y γ son las elasticidades de los factores productivos respecto del ingreso por venta:

$$y_{it} = a_{it} + \alpha k_{it} + \beta l_{it} + \gamma m_{it} + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

En la ecuación anterior (7) a_{it} representa la Productividad Total de los Factores (PTF), y está compuesto por:

$$a_{it} = \beta_0 + \varepsilon_{it}$$

En el cual β_0 representa el nivel medio de eficiencia de la empresa y ε_{it} representa la desviación del tiempo y de la empresa respecto a su media. Este último término está compuesto por:

$$\varepsilon_{it} = \mu_{it} + u_{it}$$

En el cual μ_{it} está representando la heterogeneidad inobservable y u_{it} se denomina como un error aleatorio que no se encuentra relacionado con los factores que se utilizan para producir un bien, de aquí se establece la siguiente ecuación:

$$y_{it} = \beta_0 + \mu_{it} + \alpha k_{it} + \beta l_{it} + \gamma m_{it} + u_{it} \quad (8)$$

Para obtener la PTF se estima en principio la función de producción anterior para el sector en estudio, seguido de los coeficientes estimados de los insumos, esto es:

$$\hat{a}_{it} = y_{it} - \hat{\alpha} k_{it} - \hat{\beta} l_{it} - \hat{\gamma} m_{it} \quad (9)$$

Las formas de estimación de la función de producción consideradas en este estudio son:

1. Mínimos cuadrados ordinarios (MCO): si bien es posible la estimación por este método paramétrico, existen varios problemas al usar este método, Olley y Pakes (1992) mencionan la sobreestimación de los coeficientes especialmente el coeficiente del capital (endogeneidad de los insumos), el coeficiente de capital estará sesgado hacia abajo (endogeneidad del desgaste) y

resultados sesgados dado la diferencia de tecnología utilizada para la producción en las empresas (De Loecker, 2011).

2. Efectos fijos:

$$Y_{it} = \beta_1 x_{it1} + \beta_2 x_{it2} + \dots \beta_k x_{itk} + \alpha_i + \mu_{it} \quad t = 1, 2 \dots, T. \quad (10)$$

El término α_i está conformado por todos los factores inobservables que afectan a la variable dependiente (ventas) y que no varían en el tiempo, por lo que sus efectos son fijos. El objetivo de este método es justamente eliminar cualquier efecto inobservable que presenta α_i (J. Wooldridge, 2010). En este método es relevante considerar la desventaja de que el estimador es incapaz de crear estimaciones relacionadas con aquellas variables explicativas que no varían en el tiempo (efectos fijos) dentro de cada individuo (Moral y Pérez, 2018).

3. Efectos fijos en primera diferencia: si se realiza una estimación de primera diferencia se logra eliminar el efecto fijo. Efectos fijos estimador intragrupos: se elimina el efecto fijo calculando las diferencias con relación a la media de cada individuo.
4. Efectos aleatorios: el efecto inobservable no presenta ninguna relación con las variables explicativas, este modelo es más eficiente que el de efectos fijos, pero también es menos consistente, es decir, puede estar más sesgado que el de efectos fijos (Montero, 2011). El objetivo de este método radica en establecer una transformación de los datos para generar un error que presente incorrelación serial (Moral y Pérez, 2018). En este método existe la suposición de que el error asociado con cada unidad de sección transversal no está relacionado con los demás regresores, si no se cumple esta suposición se determina que el modelo de efectos aleatorios se encuentra sesgado.
5. Método generalizado de momentos (GMM SYS): este método produce estimaciones de los parámetros más contundentes según el análisis que realizaron Blundell y Bond (2000) quienes utilizaron un estimador GMM extendido, de hecho, se obtienen estimaciones más robustas cuando este presenta errores de medición o algún tipo de heterogeneidad de tecnología (Van Biesebroeck, 2007). En ausencia de estos casos, sigue presentando resultados fiables si por lo menos parte de la diferencia de la productividad se mantiene constante en el tiempo. Como desventaja se puede considerar la necesidad de un panel de datos largo y en el caso de que los instrumentos sean débiles, este método subestimarán las elasticidades de los insumos.

3.3. Estructura de los datos:

En este estudio se emplea una base de datos en forma de panel obtenida a través de estados financieros del sector “C13” fabricación de productos textiles del Ecuador para el período 2012-2021, se tomó la información financiera de la página de la Super Intendencia de Compañías Valores y Seguros (SICVS) de todas las empresas que conforman el sector de fabricación de productos textiles, es decir se trabaja con la población total a excepción de empresas que no presentan actividad financiera en referencia al período de estudio. Las variables a utilizar son:

La variable dependiente está determinada por los ingresos por ventas ordinarias de las empresas (Y) a excepción de ingresos por actividades extraordinarias como venta de terrenos, maquinaria, etc.

La variable independiente número de trabajadores (L), está conformada por el total los trabajadores que están registrados en las empresas.

La variable independiente activos fijos netos de las empresas(K), hace referencia a la inversión necesaria para desarrollar las actividades permanentes de la empresa, calculada mediante:

$$AFN = \text{Activo fijo bruto} - \text{depreciación acumulada}$$

Por último, la variable independiente consumo de materias primas (M), como gasto de combustibles, gasto de transporte, gasto de lubricantes, gasto en inventario inicial de materias primas, gasto de agua energía y telecomunicaciones, gasto en mantenimiento y reparación y gasto en compras locales.

De manera que el modelo a utilizar tendría la forma siguiente:

$$\ln Y_{it} = A_{it} + \alpha K_{it} + \beta L_{it} + \gamma M_{it} + u_{it} \quad (11)$$

Tabla 1

Definición de variables

Variable	Fuente	Link
Y (Ingreso por ventas)	Superintendencia de Compañías, Valores y seguros	https://www.supercias.gob.ec/portalscv/index.htm
L (Número de trabajadores)	Superintendencia de Compañías, Valores y seguros	https://www.supercias.gob.ec/portalscv/index.htm
K (Activo fijo neto)	Superintendencia de Compañías, Valores y seguros	https://www.supercias.gob.ec/portalscv/index.htm
M (Consumo de materias primas)	Superintendencia de Compañías, Valores y seguros	https://www.supercias.gob.ec/portalscv/index.htm

4. Resultados

4.1. Estadísticos descriptivos

Tabla 2

Estadísticos descriptivos del sector de fabricación de productos textiles (millones de dólares)

	Obs.	Media	Desv. Std.	Min	Max
Y	685	\$2,73	\$4,47	\$5	\$43,89
L	685	45,75584795	70,6626139	1	518
AFN	685	\$1,24	\$2,79	\$10	\$24,23
M	685	\$0,26	\$1,06	\$35,8	\$15,25

Nota: los valores mínimos están en valores naturales.

Fuente: Basado en Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (2023)

En la tabla 2 podemos observar datos estadísticos importantes de las 685 empresas del sector de fabricación de productos textiles, el factor trabajo presenta datos importantes, pues reporta empresas que están conformadas de un trabajador y el máximo de trabajadores que llegan a conformar una empresa es de 518 trabajadores. En el caso de los ingresos por ventas operativas el mínimo que se ha registrado es \$5 y el valor máximo llega a \$43,89 millones de dólares.

Tabla 3

Estadísticos descriptivos del sector de fabricación de productos textiles por tamaño de empresa (millones de dólares)

		Obs	Media	Desv. Std	Min	Max
Grande	Y	120	\$4,26	\$6,53	\$2294,7	\$43,89
	L	120	64,210084	80,76065624	2	440
	AFN	120	\$4,95	\$4,76	\$12016,2	\$24,23
	M	120	\$0,61	\$2,00	\$199,2	\$15,25
Mediana	Y	218	\$3,07	\$3,97	\$1941,62	\$18,45
	L	218	53,5576037	71,50416603	1	510
	AFN	218	\$0,95	\$1,48	\$535,8	\$78,86
	M	218	\$0,22	\$0,74	\$183,8	\$51,19
Pequeña	Y	256	\$2,33	\$4,00	\$5	\$34,05
	L	256	39,6078431	70,4234471	1	518
	AFN	256	\$0,18	\$0,53	\$174,39	\$53,07
	M	256	\$0,19	\$0,75	\$35,8	\$78,72
Micro	Y	94	\$1,05	\$2,22	\$40	\$12,21
	L	94	20,7956989	39,31361611	1	306
	AFN	94	\$0,11	\$0,24	\$10	\$10,05
	M	94	\$0,12	\$0,43	\$142,8	\$35,47

Nota: los valores mínimos están en valores naturales.

Fuente: Basado en Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (2023)

En la tabla 3 los datos descriptivos pueden interpretarse de manera más detallada, pues la información se presenta según el tamaño de empresa. En el caso del trabajo se puede observar que la mayor cantidad de empleados que reporta una empresa se encuentran dentro de las empresas pequeñas, de hecho, es el tamaño de empresa que predomina en este sector. En cuanto a los ingresos por venta, el valor máximo presentado está en las empresas pequeñas y el valor máximo que presentan las empresas grandes son solo 3,59 veces más que el máximo presentado por las empresas micro, por lo tanto, se puede evidenciar que los ingresos según el tamaño de empresa no presentan variaciones contrastantes.

Tabla 4

Variación anual de las métricas de productividad del subsector C13

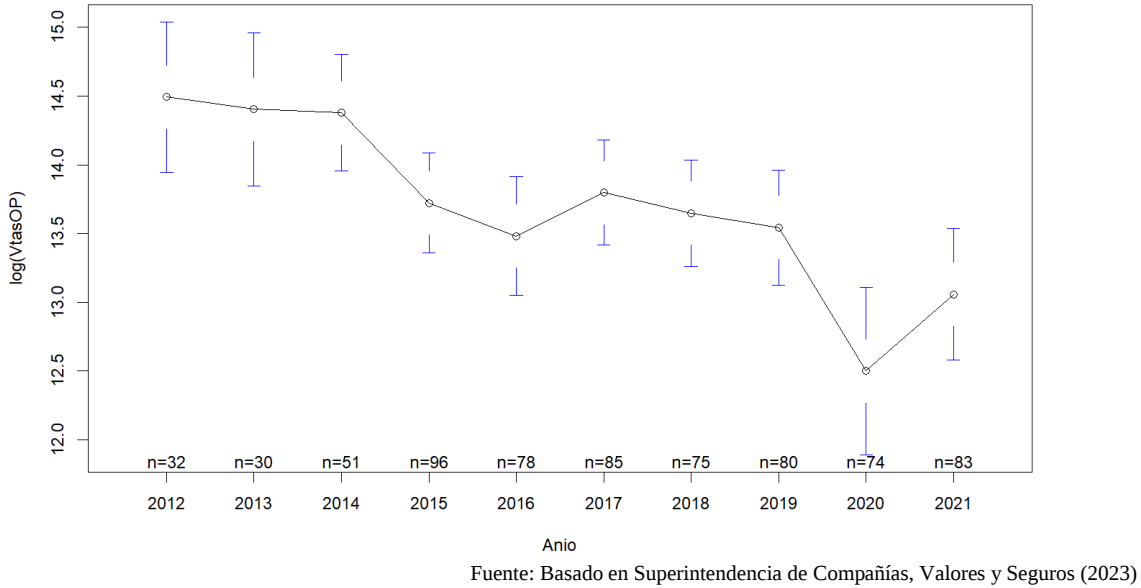
Año	Variación Ventas Operacionales	Variación Ingresos por trabajador	Variación PKT	Ciclo Operativo	CCE
2012	--	--	--	194,05	141,47
2013	-21,38%	-31,84%	-22,74%	228,81	168,47
2014	103,54%	-3,41%	13,42%	253,54	351,24
2015	24,73%	35,22%	-20,71%	490,12	-294,90
2016	-25,41%	-0,23%	2,07%	494,56	-574,11
2017	15,23%	-22,22%	43,00%	362,97	117,32
2018	-28,17%	35,22%	-0,62%	290,97	107,54
2019	10,69%	-35,21%	-1,01%	429,68	226,52
2020	-53,84%	-32,66%	56,52%	344,31	421,97
2021	114,28%	176,82%	-42,36%	254,67	279,78

Fuente: Basado en Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (2023)

En la tabla 4, se resumen algunas métricas de productividad calculados para la industria. En primer lugar, el índice de variación de ventas operacionales ha registrado un aumento de más del 100% del año 2013 al 2014, se presentan variaciones negativas en cuanto a los años 2016, 2018 y en el año 2020 las ventas operacionales varían en -53,84% a consecuencia de la crisis sanitaria. Segundo, el índice de ingresos por trabajador resulta tener un desarrollo variable durante el período, en el año 2021 se registra la mayor variación positiva, esto como efecto de recuperación de la economía luego de dos años consecutivos de resultados negativos. Tercero, el índice de productividad de capital de trabajo (PKT) en el año que mayor porcentaje de incremento presenta es en el año 2020, lo que nos permite concluir que efectivamente dadas las circunstancias en este año las empresas fueron menos productivas. Finalmente, el índice del ciclo de conversión del efectivo (CCE) ha sido calculado según las empresas que si han presentado información

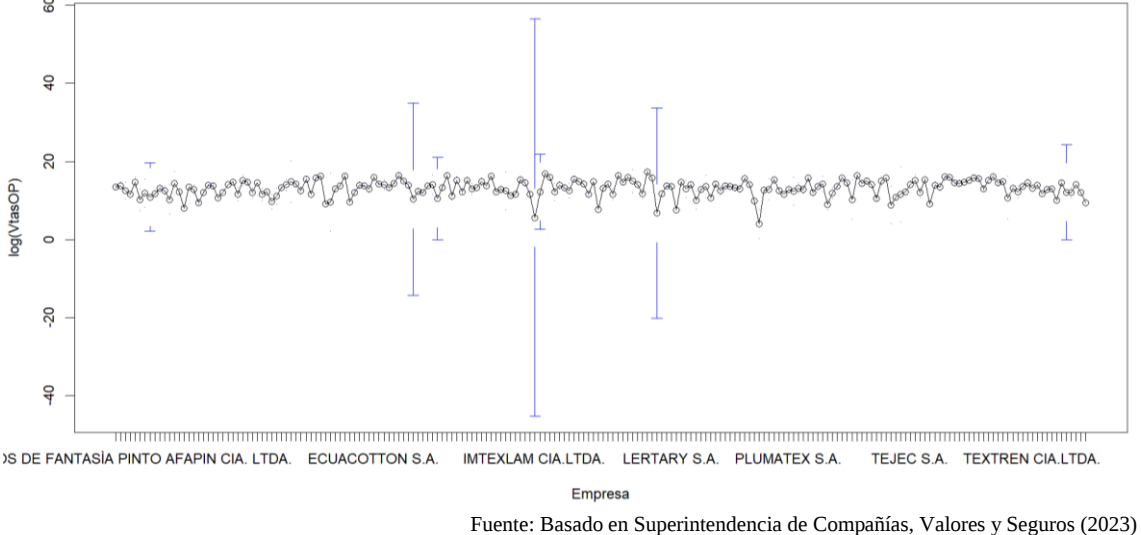
para poder estimarlo, a lo largo del período de estudio el valor promedio del CCE es mayor a 0, a excepción del año 2015 y 2016 lo que permite concluir que el período promedio de cobro excede al período promedio de pago, es decir, las empresas deben incurrir a financiamiento externo para cubrir sus obligaciones, en el año 2020 se necesitan 421 días de capital circulante para convertir el inventario en efectivo.

Figura 2
Heterogeneidad en el tiempo



En la figura 2 se presentan la media de los ingresos operativos presentados por las empresas por cada año del periodo considerado, tanto los valores medios, como los máximos y los mínimos que podemos observar son diferentes en cada año por lo que se puede considerar a priori que existe heterogeneidad en el tiempo, también se puede observar que el ingreso por ventas mínimo del sector se registró en el año 2020.

Figura 3
Heterogeneidad entre las empresas



En la figura 3 se analiza la heterogeneidad entre las empresas del sector de fabricación de productos textiles, a simple vista se podría determinar que no existe heterogeneidad entre las empresas, pues la distribución de la media de las empresas no presenta una variación significativa entre las diferentes empresas.

4.2. Estimación de la función de producción

Tabla 5

Estimación de la función de producción del sector de fabricación de productos textiles

	MCO Agrupados	MEF	MEA
Constante	9.9858 ***	8.4228 ***	10.9901 ***
L	1.0038 ***	1.1157 ***	0.7002 ***
AFN	0.0576 **	0.1476 **	0.0249
M	--	--	--
R-Squared	0.52787	0.53282	0.53292

Nota: los asteriscos son códigos que informan la significancia a cada nivel de confianza, “***” significancia al nivel de confianza 0.001, “**” significancia al nivel de confianza 0.01, “*” significancia al nivel de significancia 0.5, “.” significancia al nivel de confianza 0.1.

Fuente: Basado en Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (2023)

En la tabla 5 se muestran los resultados de los tres primeros modelos estimados, el modelo de MCO agrupados, el modelo de Efectos fijos y el modelo de Efectos Aleatorios, primero es importante mencionar que la variable consumo de materias primas resultó insignificante en los tres modelos estimados, por lo que no es tomada en cuenta en los modelos, por otro lado, la variable trabajo resulta ser la variable que muestra mayor representatividad, la variable Activo Fijo Neto resulta ser significativa pero presentando coeficientes menos fuertes.

También se realizaron pruebas para comparar los tres modelos y determinar cuál de los 3 es el más apto para la estimación de la función de producción, utilizando los test F, Breusch-Pagan y Hausman. Para comparar el método MCO Agrupados vs el método de Efectos Fijos, se utiliza el test F y se obtiene un p valor de 0.975, es decir, mayor a 0.05, por lo que no se rechaza la hipótesis nula y considera al modelo MCO agrupados mejor que el de Efectos Fijos. Evaluando el método MCO agrupados vs el método de Efectos Aleatorios a través del test de Breusch-Pagan, se rechaza la hipótesis nula con un p valor menor al 0.05 se concluye que el mejor estimador sería el de Efectos Aleatorios. Por último, analizando el método de Efectos Fijos vs Efectos aleatorios mediante el test de Hausman se obtiene un pvalor menor a 0.05, por lo que se concluye que el modelo de Efectos Fijos es mejor que Efectos Aleatorios. Al final de los tres test realizados no podemos determinar a un modelo mejor que otro, pues todas las respuestas apuntan a un método diferente como el mejor estimador. Como ya lo hemos detallado en la metodología, se realizará un cuarto método de estimación que es el Modelo Generalizado de Momentos (GMM) el cual proporciona resultados más confiables y consideramos como el mejor estimador para la realización de esta investigación.

Tabla 6

Estimación de la función de producción del sector de fabricación de productos textiles
GMM

	Estimate	Std.Error	z-value	Pr (> z)
lag(log(VtasOP),1)	0.9454	0.022372	422.605	< 2e-16 ***
log(L)	0.079966	0.035239	22.692	0.02325 *
log(M)	0.042808	0.021962	19.492	0.05127.

Nota: los asteriscos son códigos que informan la significancia a cada nivel de confianza, “***” significancia al nivel de confianza 0.001, “**” significancia al nivel de confianza 0.01, “*” significancia al nivel de significancia 0.5, “.” significancia al nivel de confianza 0.1.

Fuente: Basado en Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (2023)

En la tabla 6 se muestran los resultados de la estimación del modelo GMM, se evidencia que el coeficiente del factor trabajo es significativo al 0,05, el factor de consumo de materias primas resulta significativo al 0,1, por parte de la variable Activo Fijo Neto en este modelo resultó no ser significativa por lo que no se considera en la estimación, el modelo resultante se explica en forma de elasticidad, así entonces, ante un aumento del 1% del factor trabajo (Número de trabajadores) ceteris paribus, se espera un incremento de 0,079% en las Ventas Operacionales (Ingresos operacionales), en el caso de un aumento de 1% en la variable consumo de materias primas ceteris paribus, las ventas o ingresos operacionales aumentarán en

0,042% ceteris paribus. Por lo que se puede considerar al sector de fabricación de productos textiles como un sector intensivo en trabajo seguido del factor consumo de materias primas.

A través de los resultados obtenidos mediante la función de producción estimada, se calculó la Productividad Total de los Factores según la ecuación (4) y los resultados se muestran en la tabla 6.

4.3. Análisis de la Productividad Total de los Factores (PTF) del sector C13 del Ecuador

Tabla 7

Evolución de la PTF en el sector C13 del Ecuador

Año	Media PTF	Variación PTF
2012	13,77	--
2013	13,69	-0,57%
2014	13,57	-0,90%
2015	13,05	-3,84%
2016	12,81	-1,88%
2017	13,11	2,38%
2018	12,99	-0,94%
2019	12,87	-0,88%
2020	11,86	-7,82%
2021	12,41	4,55%

Fuente: Basado en Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (2023)

Según la tabla 7 podemos mencionar que en casi todo el período de estudio, la variación de la PTF resulta ser negativa, pues pese a que el sector textil del Ecuador es una de las industrias más importantes y de gran aporte al PIB esta se ve perjudicada por lamentables situaciones existentes como es la competencia desleal entre países vecinos y las importaciones provenientes de países desarrollados como China que desencadenan en actos de contrabando, también hay que recalcar la falta de apoyo e incentivos para la industria, añadiendo la falta de tecnicidad y capacitación para ser más productivos. El año en el que se registra el crecimiento negativo más considerable es el año 2020, esto dado a la crisis mundial producida por el Covid-19, para el año siguiente existe un incremento en la PTF pues el 2021 fue un año en el que los procesos y toda la economía en sí fue retomando actividad.

Tabla 8

Evolución de la PTF según el tamaño de empresa del sector C13 del Ecuador

Año	Grande	Mediana	Pequeña	Microempresa
2012	15,17	13,89	12,61	10,78
2013	15,03	13,88	12,58	11,61
2014	13,41	13,71	13,61	ND
2015	13,29	13,42	13,34	10,07
2016	12,53	13,04	13,12	12,06
2017	13,48	13,41	13,25	10,69
2018	13,11	13,38	13,24	9,58
2019	13,26	13,32	12,99	8,11
2020	12,36	12,17	11,64	11,61
2021	11,84	13,52	12,35	11,98

Nota: las siglas ND hacen referencia a datos no disponibles.

Fuente: Basado en Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (2023)

La tabla 8 resume datos sobre la PTF de las empresas del sector textil según su tamaño, a simple vista las únicas empresas que son en promedio menos productivas son las microempresas, pues entre la empresas grandes, medianas y pymes no existe una diferencia considerable, pero se consideran a las

empresas medianas como las más productivas del sector, seguido de las empresas grandes, pymes y microempresas, esto se puede dar gracias a las mejores condiciones que tienen las empresas medianas y grandes, como pueden ser: trabajadores mejor remunerados, empleados más capacitados, capacidad de negociación.

Tabla 9

Variación porcentual de la PTF del sector C13 del Ecuador

Año	Grande	Mediana	Pequeña	Microempresa
2012	---	---	---	---
2013	-0,96%	-0,03%	-0,17%	7,69%
2014	-10,73%	-1,24%	8,11%	ND
2015	-0,87%	-2,13%	-1,96%	ND
2016	-5,74%	-2,85%	-1,66%	19,66%
2017	7,54%	2,81%	0,98%	-11,34%
2018	-2,76%	-0,15%	-0,02%	-10,36%
2019	1,13%	-0,48%	-1,92%	-15,38%
2020	-6,76%	-8,66%	-10,35%	43,20%
2021	-4,21%	11,09%	6,04%	3,17%

Nota: las siglas ND hacen referencia a datos no disponibles.

Fuente: Basado en Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (2023)

En la tabla 9 en cuanto a la tasa de variación podemos recalcar que las empresas medianas, aunque presentan variaciones negativas en la mayoría del período, es el grupo de empresas que menor decrecimiento tiene. Un dato importante se da en las microempresas para el año 2020 ha logrado incrementar su productividad al doble en comparación al decrecimiento del año anterior.

Tabla 10

Brechas productivas con respecto a la mediana empresa

Año	Grande	Pequeña	Microempresa
2012	-1,28	1,28	3,1063
2013	-1,14	1,3016	2,2733
2014	0,2999	0,1088	ND
2015	0,125	0,0837	3,3481
2016	0,5055	-0,0774	0,9844
2017	-0,0728	0,16	2,7182
2018	0,2787	0,1428	3,8053
2019	0,0664	0,3323	5,2142
2020	-0,1908	0,5241	0,559
2021	1,6787	1,1705	1,5405

Nota: las siglas ND hacen referencia a datos no disponibles.

Fuente: Basado en Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (2023)

En la tabla 10 se resumen el cálculo de las brechas productivas, aquí se toman las medianas empresas en comparación con las grandes, pequeñas y microempresas, con respecto a las grandes empresas la brecha resulta ser negativa en los años 2012, 2013 y 2020, pues en estos años la gran empresa fue más productiva respecto a la mediana empresa. En relación a la pequeña empresa, solo en el año 2016 la pequeña empresa tiene mayor productividad que la mediana empresa, sin embargo, la brecha que existe en los otros años no es tan considerable como en el caso de las microempresas, la brecha existente entre la mediana empresa y las microempresas son las que mayor brecha productiva existe.

5. Discusión

En el país es necesaria la información de producción estructural de las industrias, por lo que en este estudio se analiza la producción de las empresas del sector C13 de manufacturas del Ecuador en el período 2012-2021 utilizando un modelo dinámico con datos a nivel firma, además se obtiene métricas de productividad tomando en cuenta el tamaño de las empresas, de esta manera, los resultados obtenidos pueden considerarse como indicadores de la productividad empresarial del sector C13.

Teniendo en cuenta la fuente de la metodología utilizada en los estudios de Mejía et al (2020) y Bernal et al (2021), los cuales consideran información de fuentes a nivel macroeconómico como el valor agregado bruto (VAB), la formación bruta de capital fijo (FBKF) y la población económicamente activa (PEA), a diferencia de los estudios realizados por Camino et al (2018), Camino (2017) y Camino y Bermudez (2021) que en cambio consideran información a nivel microempresarial utilizando variables como los ingresos operacionales, el número de trabajadores que conforman dichas empresas, el activo fijo neto y el consumo de materias primas, a pesar de que la información reportada por las empresas pueda carecer de veracidad, podemos considerar a dichos datos como una visión más específica del desarrollo o de las brechas existentes dentro del sector en cuestión, es así que esto se alinea a la metodología utilizada en esta investigación, pues es de nuestro interés generar información relevante y específica a nivel firma para el sector C13, por lo que estimamos a los datos proporcionados a nivel de firma por la superintendencia de compañías valores y seguros (SICVS), como datos idóneos para el análisis de la industria de fabricación de productos textiles.

Relacionando los métodos utilizados en las diferentes investigaciones, en el modelo que presentan Mejía et al (2020) analizan una serie de tiempo utilizando un modelo MCO, el principal problema de esta forma de estimación es la escasez de datos por lo que puede existir variaciones residuales que compliquen el análisis, de la misma manera, las series de tiempo presenta la desventaja de no considerar interrelación con otras variables que puedan influir en el modelo de estudio. Empero, los modelos con datos en forma de panel que utilizaron en su estudio Camino et al (2018) resultan útiles para conocer el comportamiento de las empresas del sector alrededor del período en cuestión, elimina los errores de especificación que pueden presentar los modelos de series de tiempo al omitir variables relevantes, facilitan información que permite aplacar o disminuir los problemas de multicolinealidad que existen en el caso de los modelos de series temporales y lo más importante es que se puede cumplir con el objetivo que es obtener información específica de las empresas para interpretar mejor la dinámica alrededor del período en cuestión.

Wooldridge (2009) determina que los estimadores semiparamétricos ideados por Olley & Pakes (1996) y Levinsohn y Petrin (2003) se pueden ejecutar mediante un modelo de estimación GMM de un paso, mientras que los semiparamétricos estándar utilizan una estimación de dos pasos para obtener coeficientes estables, este último es desventajoso frente al estimador GMM pues ignora la correlación potencial entre los errores y no mitiga eficientemente la heterocedasticidad entre los errores. Asimismo, el estimador GMM permite probar los supuestos de identificación inferiores al modelo. El estimador de Wooldridge puede hacer frente a los problemas de identificación que presentan los estimadores OP y LP. De hecho, Camino y Bermudez (2021) consideran al estimador de Wooldridge como el mejor estimador en su estudio, dado que, corrige la determinación simultánea de los insumos y la productividad no observada.

En este sentido, entre los modelos de datos de panel empleados existen también problemas que deben ser considerados para poder contar con resultados eficientes y confiables para el fin de la investigación, empezando por el modelo MCO agrupados este no toma en cuenta la estructura del panel de datos, por lo que podría vulnerar la hipótesis de no autocorrelación entre las perturbaciones del modelo. El modelo de efectos aleatorios se considera como una variación del modelo de efectos fijos, dado que trata de transformar el modelo para eliminar la heterogeneidad inobservada siendo el modelo de efectos aleatorios más eficiente que el de efectos fijos, pues creará un estimador insesgado más eficiente que los otros modelos, sin embargo, un modelo de efectos aleatorios supone que el error relacionado con cada unidad de sección transversal no se encuentra correlacionado con los otros regresores.

El modelo que se ha considerado como el mejor estimador en esta investigación es el modelo generalizado de momentos GMM-SYS, pues este es reconocido como una de las técnicas más avanzadas en econometría y su aplicación se está fortaleciendo rápidamente, este método paramétrico es el que genera estimaciones más robustas y consistentes para los modelos, además de que mitiga problemas de endogeneidad y simultaneidad entre las variables explicativas.

Los resultados obtenidos en el estudio de Camino et al (2018), llegan a concluir que en el sector de manufacturas el factor con mayor influencia es el consumo de materias primas, seguido del factor trabajo y por último el factor capital es el que menos influencia presenta en este sector. Contrastando estos resultados con los obtenidos en este estudio, a diferencia del estudio anterior el factor intensivo resulta ser el trabajo, seguido del consumo de materias primas y como ya se ha mencionado, el factor capital o Activo Fijo Neto demostró no ser significativo para el modelo.

En los dos estudios el factor capital, representado por el Activo Fijo Neto de las empresas, presenta resultados débiles, aunque es lo que se esperaría para estos sectores, pues si bien es cierto el Ecuador no es un país intensivo en capital, sino que depende de otros factores para la producción de bienes y servicios.

Los resultados de la Productividad Total de los Factores obtenidos concuerdan con comportamiento de la economía ecuatoriana, en años de recesión esta se ha visto disminuida, particularmente como es el caso del año 2021, que a nivel mundial se registró una crisis sanitaria debido al Covid-19, mediante esta información, se determinan a las empresas medianas como las más productivas del sector, sin embargo, no se consideran brechas relevantes con relación a la grande empresa. De la misma manera los resultados presentados en Camino et al (2018), las variaciones de la PTF se han registrado dados ciertos acontecimientos en la economía ecuatoriana a lo largo del período estimado. Concuerdan Camino y Bermudez (2021) mediante sus resultados que la PTF y su comportamiento son procíclicos con respecto al PIB del país.

6. Conclusión

En esta investigación se ha analizado la productividad del sector textil, mediante información microeconómica proveniente de los estados financieros que las empresas presentan a la Superintendencia de Compañías Valores y Seguros mediante modelos de datos de panel que ha permitido obtener información concluyente y determinante para una de las industrias más relevantes del sector manufacturero del Ecuador. De hecho, esta información no existe ni ha sido analizada anteriormente en el país, de ahí la motivación para dotar de información a las empresas interesadas.

Primero, al analizar las métricas de productividad que se han obtenido según la información de las empresas podemos tener un panorama de cuan productivas han sido las empresas alrededor del período de estudio, durante el mismo, la economía ecuatoriana ha contado con cambios a consecuencia de acontecimientos desfavorables entre ellos se podría mencionar como representativo a la crisis sanitaria en el año 2021, sin embargo, la industria textil demuestra que a pesar de las recesiones que se han presentado, es una industria que resurge y busca ser representativa y productiva para la economía ecuatoriana.

Segundo, mediante un modelo al estilo Cobb-Douglas se estima una función de producción relacionando variables a nivel de firma, como las ventas operacionales, el número de trabajadores, el activo fijo neto y el consumo de materias primas, dando como resultado que las ventas operacionales se ve mayormente influenciada por el factor trabajo, seguida del factor consumo de materias primas. Finalmente, el factor activo fijo neto no es significativo en el modelo, por lo cual no ha sido incluido para la estimación, estos resultados coinciden con lo esperado, dado que, el sector textil es el segundo subsector que cuenta con más mano de obra dentro del sector manufacturero. De esta manera, al incrementar 1% del factor trabajo ceteris paribus, las ventas operacionales se incrementarán en 0.079% y ante un aumento del 1% del consumo de materias primas ceteris paribus, las ventas operacionales se verán incrementadas en 0.042%.

Después se obtiene la Productividad Total de los Factores de las empresas del sector, la variación de esta variable durante casi todo el período de estudio resulta ser negativa, a excepción de los años 2017 y 2021, en concordancia con el dinamismo de economía del país. Se analiza también la PTF según el tamaño de las empresas del sector y se concluye que la mediana empresa es la más productiva en la industria, pero no existe diferencia considerable con respecto a la gran empresa y pequeña empresa, en cambio, existe una brecha considerable con respecto a las microempresas. Así mismo, las empresas más productivas del sector se encuentran en la provincia de Pichincha y Guayas, como era de esperarse esta industria se ha establecido en las provincias más representativas para el país.

Es importante mencionar que el sector textil como todos los sectores productivos del país ha sufrido grandes variaciones en el año 2020 debido a la crisis sanitaria producida por el virus Covid-19, para el año 2021 se presentan mejoras gracias a la reactivación económica y a las adaptaciones que han puesto en marcha, tales como la implementación de plataformas digitales y comercio online, favorablemente los

emprendedores han plasmado su creatividad y talento para contribuir a la reactivación económica del sector y del país.

En cuanto a las limitaciones del estudio, podemos mencionar que no se han tomado en cuenta las empresas que no presentan valores o reportan valores iguales a 0 en las variables ingresos por ventas operacionales, número de trabajadores, activo fijo neto y la variable consumo de materias primas y de la misma manera se excluyeron del estudio a las empresas que no presentan actividad en el período considerado. Los valores de las variables que se han utilizado en este estudio no han sido deflactados, por lo que se encuentran en valores nominales.

Finalmente, creemos que tomando como base la información microeconómica que presentan las empresas de los sectores productivos del país, se pueden obtener indicadores importantes por lo que sería posible considerar nuevas líneas de investigación, por ejemplo, analizar cuáles son los factores que determinan la productividad total de los factores. Así mismo, sería interesante implementar este estudio en otras industrias del sector manufacturero y conocer la realidad de todo el sector, además se podrían conocer los factores que determinan la productividad total de los factores. Se recomienda a futuras investigaciones utilizar valores deflactados de las variables a utilizar, para obtener resultados que permitan tener una mayor comparación y conocer los cambios reales que han experimentado.

En conclusión, la contribución de este artículo es relevante para la literatura sobre la productividad total de los factores (PTF) de la industria textil ecuatoriana, dado que esta no ha sido analizada anteriormente.

7. Referencias

- AITE Asociación de Industriales Textiles del Ecuador. (2016). Industria textil y confección sector estratégico, generador de riqueza. *Boletín Mensual Industria Textil y Confección El Reto De Subsistir*, 30, 7. <http://www.aite.com.ec/boletines/2016/industria-textil.pdf>
- Araujo, J. A., Feitosa, D. G., & Da Silva, A. B. (2014). América Latina: Productividad total de los factores y su descomposición. *Cepal Review*, 114(114), 54–69. <https://doi.org/10.18356/0e0eafe2-es>
- Armenta, J., Miranda, L., & Parra, L. C. (2022). La Productividad Total de los Factores en las manufacturas de la región centro de México : 1993-2018. *Revista de Estudios Interdisciplinarios En Ciencias Sociales*, 24(3), 566–584.
- Ayres, R., & Dalgaard, C. (2005). Accounting for growth : the role of physical work. *Structural Change and Economic Dynamics*, 16, 181–209. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2003.10.003>
- Bejarano, H., Molero, L., Campuzano, J., & Salcedo, V. (2018). Productividad de los factores , producto potencial y brecha del producto en Perú. *Económicas CUC*, 39(1), 41–60.
- Bellod, J. F. (2011). La función de producción cobb – douglas y la economía española. *Revista de Economía Crítica*, 9–38.
- Bernal, J., Bermeo, L., & Campuzano, J. (2021). Variables determinantes en el crecimiento económico del Ecuador función Cobb-Douglass 2007-2019. 109–122.
- Blundell, R., & Bond, S. (2000). GMM Estimation with persistent panel data: An application to production functions. *Econometric Reviews*, 19(3), 321–340. <https://doi.org/10.1080/07474930008800475>
- Borges, C., Andrade, J., Silva, F. J., & Ferreira de Lima, J. R. (2016). Produtividade agrícola nos países da américa latina. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 54(3), 437–458. <https://doi.org/10.1590/1234-56781806-94790540303>
- Burgos, J. B. (2020). Análisis de la Productividad Total de los Factores de la Industria manufacturera ecuatoriana durante el período 2007 - 2018.
- Caba, N., Chamorro, O., & Fontalvo, T. J. (2017). Gestión de la Producción y Operaciones. *Utec*, 1(1), 244. http://biblioteca.utec.edu.sv/siab/virtual/elibros_internet/55847.pdf
- Camino, S. (2016). Exportación y productividad : evidencia a nivel de empresa del sector químico – farmacéutico. *Ciencia UNEMI*, 56–62.
- Camino, S. (2017). Estimating a production function and productivity analysis: The sector of global innovation for local markets. *Estudios Gerenciales*, 33(145), 400–411. <https://doi.org/10.1016/j.estger.2017.10.004>
- Camino, S., Armijos, G., & Cornejo, G. (2018). Productividad Total de los Factores en el sector manufacturero ecuatoriano: Evidencia a nivel de empresas. *Cuadernos de Economía*, 41(117), 241–261. <https://doi.org/10.32826/cude.v41i117.91>
- Camino, S., & Bermudez, N. (2021). Productivity determinants in the construction sector in emerging country: New evidence from Ecuadorian firms. *Review of Development Economics*, 25(4), 2391–2413. <https://doi.org/10.1111/rode.12771>
- Carro, R., & González, D. (2012). Administración Operaciones de la Productividad Competitividad.
- Cobb, C., & Douglas, P. (1928). A Theory of Production. *The American Econommic Review*, 18(1), 139–165.
- Comin, D. (2010). Total Factor Productivity. 1957.
- Corporación, M. M. (2021). El sector textil y de confecciones y su importancia para Ecuador. <https://www.muchomejorecuador.org.ec/el-sector-textil-y-de-confecciones-y-su-importancia-para-ecuador/>
- Cuesta, A. (2008). La productividad del trabajo del trabajador del conocimiento. *Redalyc*, 29(3), 1–5.
- De Loecker, J. (2011). Product Differentiation, Multiproduct Firms, and Estimating the Impact of Trade Liberalization on Productivity. *Econometrica*, 79(5), 1407–1451. <https://doi.org/10.3982/ecta7617>
- Dettori, B., Marrocu, E., & Paci, R. (2012). Total Factor Productivity , Intangible Assets and Spatial Dependence in the European Regions Total Factor Productivity , Intangible Assets and Spatial Dependence in the European Regions. *Regional Studies*, September 2014, 37–41. <https://doi.org/10.1080/00343404.2010.529288>
- Díaz Bautista, A. (2017). Total Factor Productivity (tfp) in Manufacturing and Economic Growth in Mexico. *Análisis Económico*, 32(79), 7–24.
- Díaz, N., Leal, M., & Urdaneta, A. (2018). ADN organizacional y productividad en las empresas familiares. 10, 105–122.
- Doxrud, J. (2015). El Capital. *Liberty & Knowledge*. http://www.libertyk.com/blog-articulos/2015/11/15/adam-smith-3-economia-el-capital-por-jan-doxrud#_ftnref
- Feraudi Gonzales, P., & Ayaviri Nina, D. (2018). La función de producción Cobb Douglas y su aplicación en la economía boliviana The Cobb Douglas production function and its application in the Bolivian

- economy. 3(4), 70–82.
- Fernández, R. I., Almagro Vázquez, F., & Terán Vargas, J. (2010). Un análisis de la Productividad Total de Factores ampliada en la Industria manufacturera de México 2003-2010. *Investigación Administrativa*, 42(112), 51–63.
- Filho, J. E. R. V., & Fornazier, A. (2016). Productividad agropecuaria: Reducción de la brecha productiva entre el Brasil y los Estados Unidos de América. *Cepal Review*, 2016(118), 203–220. <https://doi.org/10.18356/51BE7F21-EN>
- Gonçalves, D., & Martins, A. (2016). The determinants of TFP growth in the Portuguese manufacturing sector. *GEE Papers*, 62, 47–55.
- Hackman, S. (2011). Production economics: Integrating the microeconomic and engineering perspectives. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-75751-1>
- Herrero Olarte, S. (2019). La influencia de la productividad y de los factores de producción en las exportaciones de manufacturas sudamericanas. *Regional and Sectoral Economic Studies*, 19(2)(January), 79–98.
- Hofman, A., Mas, M., Aravena, C., & De Guevara, J. F. (2017). Crecimiento económico y productividad en Latinoamérica. El proyecto LA-KLEMS. *Trimestre Económico*, 84(334), 259–306. <https://doi.org/10.20430/ete.v84i334.302>
- Idrovo, B., & Serey, V. (2018). Productividad Total De Factores Del Sector Construcción En Chile (1986-2015). *Revista de Análisis Económico*, 33(1), 29–54. <https://doi.org/10.4067/s0718-88702018000100029>
- INEC. (2023). *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos*. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/institucional/home/>
- Jahan, S., & Saber Mahmud, A. (2013). ¿Qué es la brecha del producto? Vuelta a lo esencial. *Finanzas & Desarrollo. Fondo Monetario Internacional*, 38–39.
- Labrunée, M. (2018). *El Crecimiento y el Desarrollo*. 1–17.
- Levinsohn, J., & Petrin, A. (2003). Estimating production functions using inputs to control for unobservables. *Review of Economic Studies*, 70(2), 317–341. <https://doi.org/10.1111/1467-937X.00246>
- Mankiw, G. (2013). Macroeconomía 8.a edición. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Mejía, S., García, E., Pinos, L., Proaño, W., & Tonon, L. (2020). Función de producción Cobb Douglas de la industria de elaboración de bebidas en el Ecuador. *Observatorio Empresarial*, 3, 3–37.
- Miró, A., & Álvarez, G. (2014). La Productividad Total de los Factores en el sector textil-confección de la UE-27: una perspectiva comparada. *Asociación Española de Economía Aplicada, ASEPELT.*, 1201–1212.
- Montero, R. (2011). Efectos fijos o aleatorios : test de especificación. 1–5.
- Moral, I., & Pérez, C. (2018). Econometría de datos de panel, teoría y práctica. *Ibergarceta publicaciones*, S.I.
- Navarro, C., & Cáceres, C. (2016). Productividad total de los factores: una aplicación vec nacional y sectorial al caso colombiano (1965-2013).
- Olley, G. S., & Pakes, A. (1996). The Dynamics of Productivity in the Telecommunications Equipment Industry Published by : Econometric Society. *Econometrica*, 64(6), 1263–1297.
- Olley, S., & Pakes, A. (1992). The Dynamamics of Productivity in the Telecommunications Equipment Industry.
- Parkin, M. (2009). Economía.
- Pindyck, R., & Rubinfeld, D. (2018). Microeconomía (8va ed.). *Pearson*.
- Pinos, L., Mejía, S., Tonon, L., & Proaño, B. (2021). La función de producción Cobb-Douglas: Caso del sector C23 de fabricación de productos minerales no metálicos. <https://prisma.uazuay.edu.ec/index.php/obsemp/article/view/545>
- Po Chi, C., Ming Miin, Y., Ching Cheng, C., & Shih Hsun, H. (2008). Total factor productivity growth in China's agricultural sector. *China Economic Review*, 19(4), 580–593. <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2008.07.001>
- Restuccia, D., & Rogerson, R. (2017). The Causes and Costs of Misallocation. <http://www.nber.org/papers/w23422%0Ahttp://www.nber.org/papers/w23422.ack>
- Smith, A. (2010). Introducción Factores de producción Factor trabajo.
- Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros.* (2023). <https://www.supercias.gob.ec/portalscv/index.htm>
- Syversen, C. (2011). What Determines Productivity ? 326–365.
- Tello, M. (2012). Productividad Total Factorial en el sector manufacturero. *Economía*, XXXV, 103–141.
- Torres, S. (2020). Análisis de la función de producción Cobb-Douglas y su aplicación en el sector

- productivo nicaragüense.
- Van Beveren, I. (2012). Total factor productivity estimation: A practical review. *Journal of Economic Surveys*, 26(1), 98–128. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6419.2010.00631.x>
- Van Biesebroeck, J. (2007). Robustness of productivity estimates. *Journal of Industrial Economics*, 55(3), 529–569. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6451.2007.00322.x>
- Wooldridge, J. (2010). Introducción a la econometría: un enfoque moderno.
- Wooldridge, J. M. (2009). On estimating firm-level production functions using proxy variables to control for unobservables. *Economics Letters*, 104(3), 112–114. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2009.04.026>