



Escuela de Posgrados

Maestría en Gerencia de Datos y Negocios

**ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL
DE LOS FACTORES DEL SUBSECTOR C31,
PERIODO 2015 – 2024.**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del
posgrado de Gerencia de Datos y Negocios**

Autora:

Wendy Veronica Valverde Cordova

Director:

Luis Gabriel Pinos Luzuriaga

Cuenca – Ecuador

2026

DEDICATORIA

Dedico este logro, esfuerzo, a aquellas personas que permanecen vivas en mi corazón y en mis recuerdos.

A mis seres queridos y amigos que partieron antes de tiempo, les entregó a cada una de mis metas y sueños alcanzados. La vida no les permitió continuar este camino junto a nosotros, pero su cariño, alegría, momentos inolvidables y sonrisas compartidas, dejaron una huella imborrable en mi existencia, hicieron de mis años sean los más valiosos y felices que he vivido. Por ello, esta dedicatoria es un homenaje a su memoria y al legado de amor que dejaron en quienes tuvimos la fortuna de conocerlos y permanecerán eternamente en nuestros corazones.

Con profunda gratitud, dedico este logro a Dios, a mi familia y amigos, por haber sido la luz que iluminó mi camino y la fuerza que sostuvo mis pasos en cada momento de esta travesía.

AGRADECIMIENTO

Agradezco profundamente a Dios por todas las bendiciones que ha puesto en mi camino, por los dones, oportunidades y aprendizajes que he alcanzado con humildad y gratitud.

Agradezco a mi familia y a una persona muy especial, quienes han sido mi mayor apoyo a lo largo de las dos maestrías. En especial al final, cuando los desafíos parecían multiplicarse y alcanzar una meta que, en más de una ocasión, pareció distante. Considero que este camino forma parte del propósito que Dios tenía preparado para mi vida, y por ello elevo mi más sincero agradecimiento a Él.

Índice de Contenidos

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
Índice de Contenidos	iii
Índice de Tablas	iv
Índice de Anexos	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vi
1. Introducción	1
2. Marco Teórico y Estado del Arte	2
3. Métodos	8
4. Resultados	12
4.1. Métricas de productividad	12
4.2. Función de producción	15
5. Discusión	19
6. Conclusiones	21
7. Referencias	23
8. Anexo	29

Índice de Tablas

Tabla 1. Descripción de las variables.	11
Tabla 2. Variación anual de las métricas de productividad del subsector C31.	13
Tabla 3. Variación anual de la PKT por el tamaño de empresa del subsector C31.	14
Tabla 4. Ciclo de Conversión del Efectivo por el tamaño de empresa del subsector C31.	14
Tabla 5. Estimación de la función de producción del subsector C31, Pool y MEF.	15
Tabla 6. Estimación de la función de producción del subsector C31, GMM-SYS.	16
Tabla 7. PTF y su variación del subsector C31.	17
Tabla 8. PTF por tamaño de empresa y su variación del subsector C31.	18
Tabla 9. Brechas productivas con respecto a las pequeñas empresas del subsector C31.	18

Índice de Anexos

Anexo 1.	Clasificación de los subsectores del sector manufacturero total.	29
Anexo 2.	PTF por provincia del subsector C31, periodo 2015-2024.	30

RESUMEN

La productividad viene siendo varios factores como el factor trabajo, capital e insumos intermedios, por ello es importante analizar el factor potencial para fomentar la inversión y optimizar los recursos disponibles del subsector de Fabricación de Muebles (C31). Al analizar la Productividad Total de los Factores y las brechas productivas en el sector de fabricación de muebles ecuatoriano, periodo 2015 al 2024, mediante la función Cobb-Douglas, mediante el Método Generalizado de Momentos Sistemáticos con datos de panel no balanceados, ha permitido obtener estimaciones eficientes y precisas por la endogeneidad simultánea entre las variables. Se abarcó la competitividad, mejorar el proceso productivo y optimizar costos y tiempos, debido a que como resultado dio que el factor trabajo es el más productivo dentro de la industria analizada, seguido del factor insumos intermedios, y capital no es significativa dentro del modelo del subsector. Además, se presentó que las empresas pequeñas son más productivas, pero sí una diferencia significativa frente a los demás tamaños. Se sugiere aportar a la toma de decisiones para las industrias de fabricación de muebles ecuatorianas, tomando en cuenta el factor potencial para su inversión, profundizar el análisis en las pequeñas empresas, ya que muestra potencial para diversificar la económica y desarrollo tecnológico en las maquinarias utilizadas en su proceso productivo.

Palabras clave: brechas, Cobb-Douglas, factor de producción, producción, productividad.

ABSTRACT

Productivity is determined by various factors, such as labor, capital, and intermediate inputs; therefore, it is important to analyze the potential factors to promote investment and optimize the available resources in the Furniture Manufacturing subsector (C31). By analyzing Total Factor Productivity and productivity gaps in Ecuador's furniture manufacturing sector for the period 2015–2024 using the Cobb-Douglas function and the Generalized Systematic Moments Method with unbalanced panel data, we were able to obtain efficient and accurate estimates despite the simultaneous endogeneity among the variables. The study addressed competitiveness, improving the production process, and optimizing costs and lead times, as the results indicated that labor is the most productive factor within the analyzed industry, followed by intermediate inputs, while capital is not a significant factor within the subsector's model. Furthermore, the study found that small firms are more productive, though not significantly so compared to firms of other sizes. It is suggested that these findings contribute to decision-making for Ecuador's furniture manufacturing industries by considering the potential for investment and deepening the analysis of small firms, as they show potential for economic diversification and technological development in the machinery used in their production processes.

Keywords: Gaps, Cobb-Douglas, factor of production, output, productivity.

1. Introducción

En la evolución histórica del subsector de Fabricación de Muebles ecuatoriano, parte del sector manufacturero, ha sido un ente importante para el fortalecimiento del empleo ecuatoriano. Una característica que se reporta en este subsector es que hay aproximadamente 280 firmas, con un ingreso de más o menos USD 230 millones y los muebles representan un 2% en el portafolio de exportador forestal en el país, lo que sugiere inserción externa y eficiencia productiva (Zumba, 2026). Este escenario, la productividad de las industrias manufactureras viene siendo clave para la actividad económica ecuatoriano por su mayor participación a lo largo del tiempo.

Su contribución al apartado productivo nacional, en términos macroeconómicos la manufactura de muebles representa un 1.6% de producto interno bruto del año 2024, sobre el sector manufactura total según el banco central del Ecuador (BCE, 2026). Siendo así hay un mayor dinamismo exportador que se concentra en otros segmentos con un mayor valor agregado, pero el subsector no captura plenamente las ganancias de la productividad asociadas por el exportador y la difusión tecnológica (Zumba, 2026).

En términos generales el sector manufacturero transforma material prima a un bien o servicio final, con la contribución de los factores de producción. Por ello, en el planteamiento de Solow (1957), destaca la importancia de la productividad sobre un factor representativo de la industria en estudio, ya que esto contribuye con las operaciones de las empresas siendo un crecimiento económico a largo plazo, además esta se centra en el ahorro y en la inversión destinada a la productividad. De igual manera, Romer (1986) plantea que la eficiencia de la producción aumenta conforme a los factores, como los avances tecnológicos, el aumento de los trabajadores, la acumulación del capital y la inversión, siendo así un aumento de costos de los insumos con el fin de recuperar una mayor ganancia.

Los factores de producción se promueven por la inversión de capacitación de los trabajadores conduciendo a resultados óptimos. Además, la Productividad Total de los Factores (PTF) se basa en la función de producción, ya que, al utilizar el Método de Momentos Generalizados con datos de panel, muestra la información eficiente de los factores de productividad. Siendo así, el análisis facilita la toma de decisiones de las industrias de fabricación de muebles a nivel privado o público, para captar la inversión

extranjera, mejorar los factores de producción utilizados en su bien final y el crecimiento económico, social productivo y otros aspectos (Sosa y Ramos, 2020).

Así pues, la investigación tiene como objetivo de estimar la Productividad Total de los Factores y las Brechas Productivas del subsector de Fabricación de Muebles, con una información amplia entre el periodo 2015 al 2024, brindando una base sólida de información óptima y relevante para la toma de decisiones realistas al entorno que se encuentran establecidos.

El presente estudio está conformado por un análisis teórico sobre la productividad para establecer con conceptualizaciones un resultado óptimo. Consiguiente, se describe la metodología aplicada y que conduce a los resultados confiables. Por último, se presenta una discusión entre los resultados de los autores en mención y que esto conduce a una conclusión y recomendaciones breve sobre el tema de análisis.

2. Marco Teórico y Estado del Arte

Las actividades empresariales radican principalmente en transformar un producto con el fin de obtener un bien o servicio final con un valor agregado, siendo la utilización de los factores de producción, capital, tierra y trabajo (Mankiw, 2017). La confluencia radica en un proceso productivo en el que intervienen varios factores y los transforma en un bien manufacturado para satisfacer los deseos y necesidades de los demandantes (Parkin, 2009).

Las industrias analizan las operaciones que intervienen en el bien final mediante una función llamada función de producción según el estudio de Nicholson y Snyder (2015). Detallan la función de producción como la cantidad (Q) es un factor dependiente a la combinación del trabajo-capital en insumos intermedios y la función queda de la siguiente forma:

$$Q = f(K, L, M) \quad (1)$$

El capital (K) es entendido como la tenencia de bienes tangibles de carácter productivo tales como infraestructura, maquinaria y equipos, que emplean el factor de trabajo (Weil, 2006). El factor de trabajo (L) es el esfuerzo humano, ya sea físico o mental, que contribuye al proceso de producción (Samuelson y Nordhaus, 2010). Por otro lado, otro factor esencial en la operación de producción es la contribución de los insumos

intermedios (M), ya que son componentes adicionales para potenciar el nivel de eficiencia de la producción y genera un output.

El análisis de los aportes de los factores de producción se establece en base a una función llamado Cobb-Douglas siendo lineal en logaritmos y es caracterizada por su constante escala y estimaron la siguiente función (Cobb y Douglas, 1928):

$$Y_{it} = A_{it}K_{it}^{\alpha}L_{it}^{\beta}M_{it}^{\gamma} \quad (2)$$

En donde los parámetros α , β , γ son constantes en la elasticidad de la producción con respecto a los factores utilizados en las operaciones de las empresas (i) que produce un producto final en un periodo establecido (t). Pindyck y Rubinfeld (2013), determinan la función Cobb-Douglas con los factores de trabajo y capital en base a los rendimientos decrecientes marginales y la escala constante, ya que representa una función matemática para conocer cuantitativamente los cambios de los factores a nivel microeconómico y con la variable insumos intermedios para añadir a los costos operativos de inversión (Mejía et al., 2023).

A nivel microeconómico se mide la relación de la producción con los bienes y con los recursos utilizados, en otros términos, las empresas miden la productividad según Fontalvo et al. (2018). En cuanto al análisis de Aroche (2018) añade que la eficiencia de la producción es medida por los recursos utilizados en la transformación del bien final que está influenciado por la tecnología o por la innovación en el proceso. No obstante, es pertinente considerar la productividad marginal de los factores, de tal manera se conoce la maximización de un factor por el aumento por la adición de otro (Vial y Zurita, 2018). Además, la deficiencia de esta combinación de factores se mide con la PTF.

Según Solow (1957), añade un concepto de la Productividad Total de los Factores como un aspecto de producción eficiente en el uso tecnológico, es decir, aumenta la capacidad de mejorar la economía con el aumento de la magnitud de producción en el momento de asignar los recursos con la siguiente ecuación de la PTF:

$$\hat{A}_{it} = Y_{it} - \hat{\alpha}K_{it} - \hat{\beta}L_{it} - \hat{\gamma}M_{it} \quad (3)$$

No obstante, es importante conocer una asociación entre la productividad de los factores y las brechas, para lograr conocer qué factor productivo es más eficiente al momento de producir un bien o servicio final y observar la presencia de posibles

obstáculos que intervienen e influyen negativamente en el resultado económico de las empresas. Cabe mencionar que las brechas productivas, según la Unidad de Desarrollo Económico de la Sed Subregional en México de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2016) se basa en dos conceptos: primeramente, compara la diferencia entre un producto real y otro en tendencia a largo plazo, es decir la tendencia del ciclo económico del bien final producido. En la segunda definición menciona la diferencia entre las empresas y las industrias por su dotación de recursos y financiamiento, explicados por una heterogeneidad, el cual destaca la importancia de definir la brecha presente entre las industrias manufactureras.

Tras la comprensión del marco teórico relacionado al tema investigativo, se estableció una respectiva revisión de literatura abordando a mayor profundidad los métodos utilizados en encontrar la productividad eficiente en las industrias. En base al respaldo de los artículos científicos, previamente se definió el origen y la evolución de la función de producción Cobb-Douglas y encontrando la mejor metodología que se podrá utilizar para analizar la productividad del subsector de fabricación de muebles.

En base a la historia se menciona que la función de producción es un determinante a la actividad productiva expuesto por Vargas (2014). Siendo los primeros autores Cobb y Douglas (1928), define la función por los rendimientos de escalas constante, marginales decrecientes y por la relación entre la productividad total de los factores de producción.

Durand (1937) fue uno de los primeros autores que añadió una teoría de la función de producción y menciona que esta no debería tener rendimientos de escalas constante debido a que en medida que las empresas crecen, la producción resulta ser menos eficiente por el aumento de los insumos utilizados. Sin embargo, las perspectivas teóricas se contrajeron y modificaron el concepto de la función, ya que Douglas (1948) añade que la función no sigue un patrón constante, por motivo que capturó variaciones realistas en la producción de diferentes empresas y también en los insumos utilizados en la operación. No obstante, a lo largo del tiempo se ha recibido modificaciones en la función cómo la medida del capital en base al activo fijo neto y el factor trabajo.

Según Aiyar y Dalgaard, (2009) añadieron un factor importante de cambio, la tecnología innovadora siendo otra variable más en el proceso de producción. Sin embargo, Stijepic (2015) encontró una heterogeneidad en las industrias que utilizan el

factor tecnológico innovador y algunas muestran mayor capacidad en su producción a qué otras entidades.

Pese a lo señalado la función de producción es una herramienta crucial para modelar el proceso de producción de las industrias, y ver la relación entre los factores que se utilizan en la operación. Por ello, Wooldridge (2009) propone utilizar una metodología transparente semi paramétrico con el fin de estimar la productividad a nivel empresarial, mediante el Método de Momentos Generalizados Sistemático (GMM-SYS) con la función Cobb Douglas. Además, en el estudio de Levinsohn y Petrin (2003) y de Olley y Pakes (1996), este método se considera una estimación conjunta de los parámetros, ya que aborda los problemas de identificación cómo la heterocedasticidad y correlación serial entre los errores.

En la literatura científica de la productividad de los factores se mencionan numerosas aplicaciones para la estimación, el cual propone una mayor eficiencia en la productividad de las empresas y mejorar su producto en su competitividad. Por ello, se optó analizar las aplicaciones fuera de Latinoamérica para un mayor entendimiento y un paradigma amplio de diferentes contextos, sectores y estimaciones de ello.

En el estudio de Ngo et al. (2020) se basa en el planteamiento de Wooldridge para determinar los factores más productivos en las industrias manufactureras de Vietnam. El resultado de la investigación arroja que las empresas grandes son más productivas que las pequeñas en función del factor trabajo y capital. Por otro lado, las industrias sudafricanas son más productivas en factor capital y tienen coeficientes positivos en la productividad según Friedrich y Newman (2018) que utilizan la misma metodología. A diferencia de otro estudio analiza la productividad mediante el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), y su resultado es impulsado por el factor capital de las empresas no estatales del sector de inversión extranjera (Nguyen, 2021).

En otro ámbito, Abreha (2019) estima la productividad del sector Egipto y en el estudio de Máñez et al. (2019) se enfoca en el sector manufacturero español y utilizan el enfoque de función de control, planteando que las industrias tienen un rendimiento decreciente, debido a que la dependencia a las importaciones de insumos para su proceso de producción. Siendo así, estos sectores se deberán enfocar más en la importancia de la salida y entradas de insumos para obtener un mayor impacto significativo en su sector establecido. Por otro lado, Battisti et al. (2021) y también en el estudio de Goh y See

(2021), analizan las brechas productivas con el método de Malmquist-Luenberger, en donde arroja que existe una brecha tecnológica significativa en las empresas internacionales que lleva a cabo las firmas a un nivel ventajoso en la productividad.

Por otro lado, en el estudio de Nakatani (2021), se estima la productividad con datos no paramétricos y Villegas et al. (2020), sustenta un análisis de corte transversal. Los estudios concluyen que el incremento de la inversión o crédito financiero disminuye la conectividad industrial extranjero por los activos intangibles, ya que tienen un impacto positivo en su productividad. Por otro lado, en un estudio destinado al sector manufacturero chino, que fue realizado por Liu et al. (2022), este utiliza el método de Momento de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) y de igual manera menciona que al incrementar la inversión en el factor de capital y en los insumos intermedios, que podría ser la innovación tecnológica, y el aprendizaje continuo, tiene un efecto de crecimiento económico en las empresas estatales del sector.

Una vez analizado los estudios a nivel global, se requiere profundizar a mayor detalle estudios centrados en América Latina, debido a que se alinean más a nivel cultural y también comportamientos estratégicos de los sectores.

Según Gutiérrez (2019), analiza la productividad de América del Sur, con el método de GMM-SYS evidenciando que, en ciertos factores como el ahorro público, salarios reales, la apertura de inversión del exterior, contribuyen positivamente a la productividad. De igual manera en el estudio de Robles (2021), analiza la productividad de Costa Rica, demostrando la estimación de la productividad mediante la metodología de Two de factor Approach y concluye que el factor capital influye positivamente en la eficiencia de la producción. Por otro lado, el sector manufacturero de México se argumenta que el factor capital influye negativamente en la productividad y existe una gran brecha entre los tamaños de las empresas, por el cual el factor trabajo es el más significativo en las microempresas según lo planteado en el modelo de residuo de Solow (Félix et al., 2022)

De igual manera, en el sector de construcción de Chile se determina que la acumulación del factor de capital y de trabajo tiene un mayor impacto en el crecimiento de la eficiencia de la productividad (Idrovo y Serey, 2018). También se determina que en el sector de manufactura y servicios en Colombia predomina el capital y trabajo según el análisis de García y Cardoso (2020), mediante la función de Cobb Douglas.

La literatura empírica relacionada al Ecuador se presenta en el artículo de Camino et al. (2018), Camino (2022), y de Camino y Carrillo (2022), el cual estos calculan la productividad de los factores de las industrias manufactureras con el método de GMM-SYS. Por otro lado, en la investigación de Mocha et al. (2023), estudia el sector transporte, y se evidenció que existe una entidad industrial debido a los productos importados que son utilizados en para la obtención del bien final, ya que estos son más innovadores, sobre todo, de bajo costo en comparación a los productos nacionales. Estos contribuyen a los ingresos ordinarios de las empresas, debido a que poseen rendimientos decrecientes de escala por su competitividad negativa en el exterior.

En contraste a ello, se evidenció que el factor trabajo tiene mayor elasticidad en la producción, acorde al impulso de la alta tecnología ecuatoriana, esto es analizado con el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios por Simbaña y Carrión (2021). Asimismo, Camino y Bermúdez (2021), utilizan la misma metodología y demuestran que el tamaño de las empresas, el acceso a la deuda, el tiempo que están establecidos en el sector y la innovación tecnológica, influye a gran escala en la PTF.

Por otro lado, en el estudio de Vallejo-Carvallo y Sarmiento-Moscoso (2023) estudio en la productividad del sector de producción de madera y fabricación de productos de madera en Ecuador además analizan sus brechas determinadas por el tamaño de empresa. Estos utilizaron una metodología de momentos generalizados sistemáticos con datos de panel obteniendo que el factor de trabajo es el que contribuye más en el sector seguido del activo fijo neto y por último los insumos intermedios y se observa que hay una brecha entre las empresas grandes a diferencia de los otros tamaños. El estudio sostiene que las prácticas de gestión, capacitación laboral y accesos al financiamiento ayuda a reducir brechas significativas y mejorar la competitividad del país.

Por último, se realizó una revisión teórica en la investigación de Garate et al., (2025), ya que enfocan al sector de elaboración de bebidas, mediante la estimación de la función de Cobb-Douglas, con el modelo dinámico GMM-SYS, demostrando que el factor trabajo capital o activo fijo neto es el factor que aporta más en el ingreso ordinario. Se destaca la productividad por el requerimiento de mayor inversión en maquinaria, en la innovación tecnológica y en la mano de obra especializada, junto a políticas públicas que fortalecen la eficiencia del proceso productivo y de la competitividad.

3. Métodos

Los datos utilizados para estructurar la estimación de la Productividad Total de los Factores y las Brechas Productivas del subsector en estudio se utiliza una información secundaria a partir de la página web ecuatoriana Superintendencia de Compañías Valores y Seguros (SuperCias), el cual se encuentra la información de las empresas ecuatorianas, los estados financieros y el ranking de las compañías para complementar con la revisión de los indicadores productivos. El periodo de estudio inicia desde el año 2015 hasta el año 2024 utilizando una metodología de tipo descriptivo correlacional con un enfoque cuantitativo y con datos de panel no balanceados anuales.

A partir de la información obtenida se realizó un tratamiento de datos estadísticos iniciado por la depuración de empresas inactivas, debido a que no presentan información como los ingresos operacionales o no hay número de trabajadores. Luego, se eliminaron los datos atípicos por cada indicador utilizando el método de percentiles, propuesta mencionada en el estudio de Hyink y Moser (1983).

A partir de ello, se analizaron los indicadores como el Ingreso Operacional, detallada su variación por año con el fin de contribuir a la toma de decisiones de las empresas y conocer a mayor detalle las actividades económicas, el cual se estima en la siguiente fórmula:

$$\Delta I.O. = \frac{\text{Ingreso Operacional}_2 - \text{Ingreso Operacional}_1}{\text{Ingreso Operacional}_1} \quad (4)$$

Por otro lado, también se analizó el Ingreso por Número de Trabajadores, en el cual se detalla la rentabilidad de la empresa midiendo a partir de los ingresos que pueden generar cada empleado en su momento según el estudio de Hackman (2008), y la fórmula se detalla a continuación:

$$\text{Ingreso por trabajador} = \frac{\text{Total de Ingresos anual}}{\text{Número de empleados anual}} \quad (5)$$

Otra métrica de productividad viene siendo la Productividad de Capital de Trabajo (PKT), es la deficiencia del factor capital y de trabajo, su interpretación se define como la empresa más productiva se requieren menos del capital de trabajo cuando el indicador es menor según Hackman (2008), la siguiente fórmula es:

$$PKT = \frac{NOF}{Ventas} \quad (6)$$

La abreviatura de NOF son las necesidades operativas de fondo y se calcula de la siguiente manera:

$$NOF = Cuentas\ por\ Cobrar + Inventarios - Cuentas\ por\ Pagar \quad (7)$$

Por último, la estimación del indicador de Ciclo de Conversión del Efectivo (CCE), identifica el tiempo de conversión de la compra de un bien, el día que se cobra en efectivo, en donde Gitman y Zutter (2012) mencionan lo crucial de identificar y es estimada de la siguiente manera:

$$CCE = EPI + PPC - PPP \quad (8)$$

La estimación de la fórmula indica EPI que hace referencia al tiempo de conversión del inventario, y además muestra el periodo de cuentas por cobrar y por pagar qué viene siendo PPC y PPP.

La metodología de la estimación de la PTF se basa en la función de producción Cobb-Douglas semilogarítmica, propuesto por Wooldridge (2009) y es la siguiente:

$$Y_{it} = A_{it} K_{it}^{\alpha} L_{it}^{\beta} M_{it}^{\gamma} \quad (9)$$

La función hace referencia a la variable Y como los ingresos operacionales de la actividad financiera que produce en un determinado tiempo t , y depende de sus factores de producción como el capital K , número de trabajadores L y los insumos intermedios M , con su respectivo progreso técnico representado por la variable A . Con relación a la función, se linealiza a través de logaritmos, obteniendo la siguiente función:

$$\ln Y_{it} = \ln A_{it} + \alpha K_{it} + \beta \ln L_{it} + \gamma \ln M_{it} + \varepsilon_{it} \quad (10)$$

Donde A_{it} Es la PTF, β y α representa la elasticidad existente en los factores de producción. La PTF está compuesto por:

$$\ln A_{it} = \beta_0 + \varepsilon_{it} \quad (11)$$

$$\varepsilon_{it} = \mu_{it} + u_{it} \quad (12)$$

En la fórmula 11, se detalla β_0 que es el nivel de eficiencia de una empresa y ε_{it} es la desviación presentada en un tiempo determinado, se descompone por la

heterogeneidad no observable y el error aleatorio que no están relacionados con los factores para la producción, se desglosa en la siguiente ecuación:

$$\ln Y_{it} = \beta_0 + \mu_{it} + \alpha K_{it} + \beta \ln L_{it} + \gamma \ln M_{it} + u_{it} \quad (13)$$

Seguido a la ecuación, se forma la siguiente expresión empleando los coeficientes de los insumos utilizados:

$$\hat{A}_{it} = Y_{it} - (\hat{\alpha} K_{it} + \hat{\beta} \ln L_{it} + \hat{\gamma} \ln M_{it}) \quad (14)$$

Previo la revisión teórica se optó por un método de estimación óptimo para el caso en estudio que viene siendo el Método de Momentos Generalizados Sistema (Arellano-Bover/Blundell-Bond), dado a que se considera los problemas de autocorrelación y endogeneidad no observable en los modelos econométricos.

Según Moral y Pérez (2018) menciona el rendimiento de los datos de panel para controlar las estimaciones sesgadas e inconsistentes en el método paramétrico de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), debido a que las empresas muestran comportamientos distintos, ya sea por sus métodos o decisiones de gasto o inversión, consideradas como una heterogeneidad no observada. Olley y Pakes (1996) considera que una estimación sesgada es causada por la endogeneidad de la demanda de los factores y los estimulados en el comportamiento del output. Así mismo, Van Biesebroeck (2005) enfatiza la estimación deficiente de la función de producción por los problemas de simultaneidad en los insumos y en la productividad no observada.

El método de Efectos Fijos tiene un enfoque paramétrico denominado por el factor de la variable dependiente inobservable y permanece constante en el tiempo, llevando a los efectos que sean fijos. Según Camino y Bermúdez (2021) menciona que el estimador paramétrico de efectos fijos relaciona la estimación con el estimador intragrupo y las primeras diferencias, es decir, se realiza la primera diferencia para lograr eliminar el efecto fijo, y para ello se estima el estimador intragrupo, con la diferencia de la media de cada individuo.

El método paramétrico mencionado anteriormente permite modelar las relaciones entre las variables del proceso productivo, y posibilita inferir los parámetros desconocidos en el modelo, es decir, la heterogeneidad inobservable que se mantiene constante en el tiempo. Mientras otras no se mantienen fijas y varían las empresas observadas siendo otra

limitación por los efectos fijos, ya que dicta endogeneidad de los inputs sujeto a la heterogeneidad empresarial. Por lo tanto, la variable insumos no puede ser fundamento de los cambios en la productividad (Van Beveren, 2010).

En otro ámbito, se analiza el Método Generalizado de Momentos Sistemáticos, propuesta por Blundell y Bond (1998), siendo el más sofisticado por sus limitaciones. El método aborda una ventaja de observar los problemas de identificación y mejorar la eficiencia de las estimaciones y es considerado una de las técnicas más avanzadas y adecuadas, el cual menciona Wooldridge (2009), además, permite obtener de una manera más simple los errores estándares más robustos. En otra investigación de Arellano y Bond (1991) también indica que el modelo es dinámico, debido a sus datos de panel que utiliza GMM-SYS por su abordamiento de la heterogeneidad en ciertas variables explicativas y con variables instrumentales exógenas. Cabe mencionar, la importancia de considerar los datos de las variables exógenas en un periodo de tiempo, debido a que facilita construir instrumentos para algunas variables no exógenas y variables rezagadas.

A continuación, se muestra en la tabla 1 la descripción de las variables utilizadas en este estudio con su respectivo concepto y detalle de la ecuación 13.

Tabla 1.

Descripción de las variables.

Variables		Concepto
Variable Dependiente		
Y	Ingresos por actividades ordinarias	Los ingresos operacionales generados por las empresas de su subsector en estudio, sin incluir a las extraordinarias que son ventas de terrenos, maquinaria, equipo u otros.
Variable Independiente		
L	Número de trabajadores	Es la cantidad de trabajadores registrados en la actividad de las empresas, que brindan su trabajo físico o mental.
K	Activo Fijo Neto	Es la inversión que realiza la empresa, al ser la diferencia entre el activo fijo y su depreciación.
M	Insumos	Es la sumatoria de los gastos indirectos en la producción, como detalla el gasto de transporte, combustible, lubricantes, mantenimiento y reparación, gasto en inventario inicial de materias primas, gasto de agua, energía y telecomunicaciones, y en compras locales.

4. Resultados

4.1.Métricas de productividad

A partir de la tabla 2, se interpreta la variación de las métricas de productividad como los Ingresos Operacionales, el cual se muestra un comportamiento inestable, dado a que se observa caídas importantes en varios años, sobre todo en el año 2020, causante de la pandemia COVID-19, siendo una disminución de menos 21%, asociada a los efectos económicos, como la reducción de la demanda o crisis externa. Asimismo, en el año 2022 se muestran contracciones relevantes. No obstante, en el 2021 se refleja una recuperación significativa para las actividades del subsector en estudio, siendo así que el año tiene un crecimiento significativo del 33%.

En cuanto a los ingresos por trabajador el comportamiento es aún más volátil, debido a que predominan variaciones negativas en varios años. Para el año destacable es 2019, ya que se observa un decrecimiento de un 37%, el cual esto sugiere que hubo un decrecimiento notable en la productividad laboral y una reducción significativa en las cantidades de trabajadores respecto a los ingresos generados del mismo año. Por otro lado, en el año 2021 también se observa una mejoría después de una recesión económica del 2020, por los factores externos que se vivieron en ese momento.

Posterior a ello, en el indicador de Productividad del Capital de Trabajo, se interpreta por los incrementos de cada indicador, ya que refleja una menor eficiencia del uso de capital de trabajo y las disminuciones implican una mejora en la productividad del subsector manufacturero. En este sentido, se muestran en el mismo año relevante, 2018 con una variación negativa del 46% y este se interpreta con una mejora de la gestión del capital de trabajo. Sin embargo, en otros años se evidencian incrementos significativos como en 2020, el cual sugiere un deterioro de la eficiencia productiva. De igual manera, como en todo ciclo económico, después de una recesión hay un crecimiento o una recuperación en la gestión operativa en el año 2021.

Igualmente, en la métrica del Ciclo de Conversión de Efectivo (CCE) muestra fluctuaciones relevantes en el período establecido. Se observa que en el año 2020 es el valor más alto e implica convertir las inversiones en efectivo, posiblemente asociada con dificultades como la liquidez o la gestión de los inventarios de cada empresa y las cuentas por cobrar. Así mismo, en el año 2018 y 2019 presentan valores elevados. En contraste al

2021, muestra una mejora significativa con el valor más bajo evidenciando una eficiencia en la conversión de los activos a efectivo.

Por lo tanto, el comportamiento en general de los indicadores refleja un entorno cambiante y volátil, debido a que se presentan periodos de crecimiento y de recesión intercalados. En su ciclo económico, específicamente en el año 2018 y 2021, se presenta como una etapa de una mejora en la productividad del subsector de Fabricación de Muebles. Por otro lado, en el año 2019 y en el 2020 se evidencia deterioros asociados posiblemente por factores externos que afectan a la economía entre el subsector manufacturero ecuatoriano.

Tabla 2.

Variación anual de las métricas de productividad del subsector C31.

Año	Variación Ingresos Operacionales	Variación Ingresos por trabajador	Variación PKT	CCE
2015				113
2016	-16%	-8%	30%	93
2017	5%	30%	25%	98
2018	-6%	-17%	-46%	161
2019	7%	-37%	58%	149
2020	-21%	-10%	41%	167
2021	33%	57%	-45%	50
2022	-48%	-1%	27%	60
2023	6%	-5%	-54%	215
2024	-10%	-19%	37%	222

Nota: el ciclo de conversión de efectivo (CCE) se presenta en valores promedios por año.

Fuente: Basado en Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (2026)

En la tabla 3, se evidencia una variación anual del indicador de Productividad Capital de Trabajo (PKT) por el tamaño de empresas, mostrando un comportamiento significativo y variado en el periodo 2020 y 2021, en todas las firmas. En general, las caídas generalizadas se presentan por cambios económicos, aunque muestra cierta tendencia de recuperación fuerte como en el año 2021, siendo ciclo de recuperación. Para todas las empresas del sector de fabricación de muebles, refleja inestabilidad en el desempeño económico por sus ciclos de expansión y contracción que afecta a sus segmentos, con mayor afectación a las empresas de menor tamaño, como se observa en las empresas medianas y microempresas que tienen más recesiones.

Tabla 3.*Variación anual de la PKT por el tamaño de empresa del subsector C31.*

Año	Grande	Mediana	Pequeña	Microempresa
2015				
2016	-23%	-1%	104%	-10%
2017	-0.2%	18%	335%	-8%
2018	-4%	-11%	43%	-3%
2019	14%	-5%	2%	5%
2020	-26%	-7%	13%	-39%
2021	50%	-1%	86%	20%
2022	-57%	-30%	-49%	-27%
2023	18%	-13%	-3%	-3%
2024	-6%	-4%	-87%	-34%

Fuente: Basado en Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (2026)

Tomando de referencia la tabla 4, se analizó el comportamiento por tamaño de empresa del indicador de CCE, y de igual manera se destacan los mismos años como 2018 y 2020 donde las empresas grandes y pequeñas alcanzan una fluctuación significativa. Posteriormente, en el año 2021 se produce una caída abrupta en todas las categorías, siendo las más destacables las empresas grandes. Por otro lado, en el año 2022 se mantiene bajo a diferencia de los años anteriores y se evidencia una leve recuperación en las pequeñas y medianas empresas. En términos generales, las microempresas muestran una mayor estabilidad relativa frente a las empresas grandes, ya que presentan ciclos de caídas y recuperación con mayor intensidad en las pequeñas.

Tabla 4.*Ciclo de Conversión del Efectivo por el tamaño de empresa del subsector C31.*

Año	Grande	Mediana	Pequeña	Microempresa
2015	132	72	130	119
2016	74	90	87	131
2017	143	141	65	105
2018	202	80	214	159
2019	160	174	137	145
2020	192	158	194	125
2021	19	40	44	67
2022	14	47	70	64
2023	239	205	218	212
2024	232	195	202	271

Fuente: Basado en Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (2026)

4.2.Función de producción

En la tabla 5 se muestran los resultados del modelo Pool y de efectos fijos (MEF), con el fin de determinar el modelo idóneo para la estimación de la productividad de los factores de producción. Por lo que el resultado del modelo indica un efecto positivo y estadísticamente significativo sobre la producción. Siendo así, ambos modelos indican que el insumo intermedio impacta abruptamente y luego va el factor trabajo. Adicionalmente se empleó las pruebas de test F, Breusch-Pagan y Hausman, para identificar empíricamente el modelo adecuado con las especificaciones de la base de datos y ajustar los resultados al modelo agrupado de efectos fijos o aleatorios. Previamente se detalló en la revisión teórica el Modelo Generalizado de Momentos Sistemáticos y se considera más efectiva por su máxima verosimilitud, y su amplitud de abordar problemas de endogeneidad y de heterocedasticidad.

Tabla 5.

Estimación de la función de producción del subsector C31, Pool y MEF.

	Pool	MEF
Constante	10.90496***	
log (K)	0,10605***	0,09429***
log(L)	0,11911***	0,13333***
log(M)	0,22935***	0,22447***
R-Squared	0,75685	0,76515
R-Squared Adj	0,75502	0,76106

Nota: *** Nivel de confianza de 0,001.

Fuente: Basado en Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (2026)

Guzel y Shahbazpour (2022) señalan que la aplicación de herramientas manufactureras en el subsector de estudio permite reducir tiempos y costos de producción, alcanzando una estructura productiva intensiva en materiales, disminución el número de trabajadores o esfuerzo humano, lo cual evidencia una optimización de procesos de producción sólido.

En este contexto el comportamiento se estima en la tabla 6, siendo la estimación del modelo GMM-SYS, con su respectiva significancia de las variables de producción. Dado como resultado, el subsector C31 muestra que el factor capital o activo fijo neto (K), tiene un efecto positivo sobre la producción, con un impacto reducido debido a que la variable está en niveles lo que genera un problema de escala, pero mantiene coherencia en la ecuación. Por otro lado, el factor trabajo (L) es altamente relevante en el subsector

fabricación de muebles, ya que al aumentar un 1% de empleo, la producción aumentará aproximadamente un 0.74%, siendo estadísticamente significativo al 0.001 en este modelo dinámico. De igual manera, el factor insumos (M) aumenta un 1%, la producción aumenta un 0.39%.

Por otro lado, se presenta autocorrelación de primer orden en el test Arellano-Bond, siendo un resultado esperado en este modelo GMM en diferencias y no es representante de un problema. En segundo orden presenta que está correctamente especificado y los instrumentos indicados son válidos, ya sea en términos dinámicos. En el Test de Sargan no se rechaza la hipótesis nula de validez de instrumentos, el cual confirma que son adecuados los instrumentos utilizados. Se evidencia que se adapta a entornos competitivos y cambios de la demanda, obligando a las empresas a implementar estrategias de mejora continua para desempeñarse en el mercado competitivo.

Tabla 6.

Estimación de la función de producción del subsector C31, GMM-SYS.

	Estimate	Std. Error	z-value
(K)	1,22213E-07	6,6695E-08	1,8311
log(L)	0,74495***	0,28714	2,5944
log(M)	0,38623***	0,12235	3,1567
Arellano-Bond (1)	p-valor =	0,00001794	
Arellano-Bond (2)	p-valor =	0,8989	
Sargan test	p-valor =	0,3109	

Nota: *** Nivel de confianza de 0,001, * Nivel de confianza de 0,01.

Fuente: Basado en Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (2026)

Una vez estimada la función de producción se muestra el cálculo de la PTF con su respectiva variación en la tabla 7, en el período de estudio 2015 al 2024. El cual se evidencia que en el año 2019 y 2020, de una recesión a la eficiencia productiva, por choques económicos adversos que causó una desaceleración en la economía ecuatoriana. Posteriormente, en 2021 se presenta una recuperación, de igual manera en los años consecutivos, y una inestabilidad por sus variaciones en los años posteriores, pero con una tendencia reciente positiva en la productividad del subsector. Este comportamiento sugiere que los cambios en la productividad se dan por factores externos, ya que se mantiene una evolución estable con sus respectivas caídas y una mejora en los últimos años por los procesos de adaptación tecnológica y reorganización productiva.

Tabla 7.*PTF y su variación del subsector C31.*

Año	PTF	Variación
2015	6,69	
2016	6,75	0,88%
2017	6,73	-0,30%
2018	6,68	-0,72%
2019	6,53	-2,32%
2020	6,52	-0,17%
2021	6,81	4,54%
2022	6,99	2,69%
2023	6,98	-0,17%
2024	7,07	1,24%

Fuente: Basado en Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (2026)

En la tabla 8 se indica el análisis de la productividad del subsector por tamaño de empresas y contempla que las empresas pequeñas y medianas tienden a presentar niveles superiores de eficiencia productiva frente a las microempresas. Esto se debe a las diferencias laborales, la distribución de la renta y más oportunidades en el crecimiento del entorno ecuatoriano o extranjero, siendo una alta inestabilidad productiva. Por otro lado, las empresas grandes son más sensibles a cambios estructurales.

Además, se indica que el período crítico está entre los años 2018 a 2020, ya que se evidencia una pérdida generalizada de eficiencia afeitándose a las empresas grandes y microempresas, siendo respuesta a la sensibilidad a los cambios externos. Finalmente, en el año 2023 se evidencia una estabilización por las recuperaciones leves entre las empresas grandes y medianas, y una caída fuerte en las microempresas.

En conjunto, el detalle de la productividad por tamaño de empresa muestra una eficiencia según el tamaño empresarial, mostrando a los más sólidos económicamente a las industrias medianas y pequeñas y más inestable en las microempresas. Esto se puede dar por varios factores, principalmente por las diferencias de accesos al financiamiento y a la innovación tecnológica. Por parte de las firmas grandes, se presentan fuertes fluctuaciones, lo que sugiere mayor exposición y ajustes en la escala de productividad.

Tabla 8.*PTF por tamaño de empresa y su variación del subsector C31.*

Año	Grande	Variación	Mediana	Variación	Pequeña	Variación	Microempresa	Variación
2015	6,1		6,6		6,9		5,9	
2016	6,0	-1,3%	6,6	-0,7%	7,0	0,4%	6,6	11,0%
2017	6,5	7,6%	6,8	3,5%	7,0	0,3%	6,1	-6,6%
2018	5,7	-11,9%	6,8	0,3%	7,0	-0,3%	5,9	-3,2%
2019	6,3	9,4%	7,0	2,0%	6,8	-2,7%	5,6	-5,2%
2020	6,1	-2,9%	7,0	0,5%	6,5	-3,3%	6,2	10,2%
2021	6,3	3,1%	7,2	2,4%	7,0	6,6%	6,4	3,5%
2022	6,6	4,9%	7,2	-0,1%	7,2	2,7%	6,5	1,8%
2023	6,7	2,5%	6,9	-3,8%	7,3	1,3%	6,5	0,0%
2024	7,9	17,9%	7,2	4,5%	7,3	0,8%	5,7	-13,2%

Fuente: Basado en Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (2026)

Dicho anteriormente las empresas pequeñas se destacan por su liderazgo en la productividad, se toma como base para el análisis de la de las Brechas Productivas en la siguiente tabla 9. En general, existe una brecha entre las firmas grandes, por su mayor productividad, las empresas medianas se destacan por su variabilidad, alterando brechas positivas y negativas, es decir, en ciertos años las empresas medianas resultan ser más productivas y otros quedan rezagadas. Las microempresas exhiben brechas de mayor magnitud por su baja productividad, aunque cierta reducción en algunos años intermedios. En conjunto, los resultados evidencian una desigualdad por la liberación productiva de las empresas pequeñas a las grandes.

Tabla 9.*Brechas productivas con respecto a las pequeñas empresas del subsector C31.*

Año	Grande	Mediana	Microempresa
2015	0,8	0,3	1,0
2016	0,9	0,4	0,4
2017	0,5	0,2	0,9
2018	1,2	0,1	1,0
2019	0,5	-0,2	1,2
2020	0,5	-0,5	0,4
2021	0,7	-0,2	0,6
2022	0,6	0,0	0,6
2023	0,5	0,4	0,7
2024	-0,6	0,1	1,6

Fuente: Basado en Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (2026)

5. Discusión

Previo a la interpretación de los resultados se efectuó una revisión de literatura orientada a la identificación de la Productividad Total de los Factores y de las Brechas Productivas que se presentan en diferentes subsectores. Por ende, se detalló un análisis de diversos artículos científicos que permitieron identificar el modelo óptimo y adecuado para esta función de ajuste, con menor margen de error y capacidad de adaptación a las características de los datos utilizados. Siendo así, la investigación analiza el objetivo planteado del subsector, fabricación de muebles ecuatorianos dentro del período 2015 al 2024.

En el estudio de Solow tal como indica en el estudio de Camino et al. (2018), el cual menciona que la estimación de estos parámetros se utiliza en los modelos estructurales. De igual manera, Idrovo y Serey (2018) utilizan la misma función de producción Translog o Constant Elasticity of Substitution (CES), con el fin de capturar las complejidades de su sector en estudio. Se estimó un modelo de datos de panel dinámico con el método GMM-SYS, bajo la metodología de Arellano y Bover (1991) y Blundell y Bond (1998).

Sin embargo, en el presente estudio se fundamenta una información de carácter microeconómico y los resultados se contrastan con evidencia empírica. Por ello, se contextualizan los hallazgos a nivel macroeconómico para fortalecer analíticamente la investigación. Como en la investigación de Idrovo y Serey (2018) la utilización de información de las empresas puede carecer de veracidad, ya que no son idóneos para mostrar una visión de desarrollo a futuro y las brechas existentes del sector estudiado. No obstante, Camino et al. (2018), Camino y Carrillo (2022) y el estudio de Mocha et al. (2023), siendo varios doctores con información empírica, utilizando las variables de producción en esta investigación como el trabajo, siendo un ente significativo en el valor agregado bruto. De igual manera, el hallazgo de este estudio consiste en la literatura que caracteriza al sector manufacturero como intensivos en trabajo e insumos intermedios, a que capital físico.

En términos econométricos, los resultados obtenidos son robustos, ya que se confirma la ausencia de autocorrelación de segundo orden y en la prueba de Sargan no se rechaza la validez de instrumentos, el cual sugiere que el modelo es adecuado y es importante analizar otras metodologías. En el estudio de Simbaña y Carrión (2021) y del

estudio de Levinsohn y Petrin (2003), una metodología con el fin de reducir la endogeneidad, ya que la variable insumos intermedios no son estáticos. Por otro lado, Camino et al. (2018), Camino y Bermúdez (2021) y Mocha et al. (2023) aplican una guía a la metodología de Wooldridge para mejorar un enfoque semiparamétrico mediante una correlación de la indignidad de los recursos de la productividad no observada.

En el sector manufacturero se evidencia que el factor trabajo, seguido de insumos intermedios viene siendo el más significativo. Siendo así, el resultado que aporta Camilo et al. (2018) se contrasta con los resultados obtenidos en esta investigación, ya que el factor representativo de nuestro subsector manufacturero es el factor capital seguido del trabajo siendo el menos significativo los insumos intermedios. Cabe recalcar que ambos demuestran que el factor capital tiene menor significancia en el sector ecuatoriano debido a su baja capacidad de producción y estos dependen de otros insumos externos, ya sea extranjeros o de otras empresas.

Con respecto a la PTF del subsector C31, demuestra años significativos por cambios de factores externos en la economía ecuatoriana. Según Mocha et al. (2023), estudia el sector de transporte H49 y demuestra comportamientos similares en el ciclo económico por varias razones. Además, demuestra que, en el mismo año, 2020, sufre una recaída debido a la crisis sanitaria y esto llevó a una paralización económica a todos los sectores, ya sea ecuatoriano u otros. Siendo así, las empresas del subsector C31, se destaca por la fragilidad de las microempresas frente a los cambios drásticos externos y por su mínima capacidad de sostener un nivel estable de productividad.

A mención de las brechas productivas, en el presente estudio se muestra una brecha significativa entre las empresas de tamaño pequeño con las microempresas que a breve rasgo este hallazgo contrasta parcialmente con la literatura tradicional como en el estudio de Mocha et al. (2023). En el estudio de Garate et al., (2025), menciona que en el sector de bebidas existe una brecha entre las empresas grandes y medianas con las empresas de menor tamaño, siendo así, en promedio son más productivas las firmas de gran tamaño. El análisis indica una diferencia mínima en la PTF entre los tamaños de las empresas, sin embargo, se refleja las limitaciones estructurales importantes, como restricciones financieras, menor capacidad tecnológica o gestión de producción.

6. Conclusiones

En síntesis, se realizó una depuración de una base teórica para encontrar una base metodológica de acuerdo con los datos de la información dispuesta. La función de producción Cobb-Douglas determina la productividad de los factores estableciendo cierta información de los estados financieros de las industrias de fabricación de muebles, parte de la industria manufacturera total ecuatoriano. Por otro lado, también se analizan las brechas productivas con el modelo adecuado que viene siendo el modelo de Momentos Generalizados Sistemáticos GMM-SYS con datos de panel no balanceados dinámicos. En base a esta metodología se analizó la productividad, evidenciando que el factor trabajo viene siendo el más significativo en este subsector C31 que a la hora de explicar la variación de los ingresos operacionales de las industrias seguido por la variable insumos intermedios y luego el factor de capital o activo fijo neto.

Por otro lado, también se pudo evidenciar y completar el segundo objetivo específico, demostrando los resultados de las métricas de productividad con su respectiva eficiencia en comparación al desempeño y cuán productivo fue el subsector demostrando las variaciones de los ingresos de las industrias manufactureras, de los trabajadores, el indicador de la variación de productividad de capital de trabajo y también el ciclo de conversión del efectivo. En base a los resultados se interpreta variaciones sobre todo en el año 2024 siendo un año favorable, en contraste a ello, viene siendo el año 2020 por la crisis sanitaria a causa de la pandemia global.

Por último, en el tercer objetivo específico se realizó calculando la Productividad Total de los Factores de las empresas del sector en estudio en base a la estimación de la función de producción calculada y con ello se determinó variaciones constantes no significativas con un pico significativo en el 2020. Siendo así también se destacó un año significativo de crecimiento productivo en el 2024. Adicionalmente se determinó la productividad por tamaño de empresas demostrándose así que las empresas pequeñas son más productivas debido a que tienen mayor financiamiento y otros factores intermedios que saben aprovechar de ello para ser más eficientes en su proceso de producción.

Consecutivamente se determinó las brechas existentes que existe entre las empresas pequeñas con el resto de tamaño siendo así que son las más productivas y las microempresas las menos productivas. Ratificando la premisa teórica de que a mayor

tamaño empresarial mayor eficiencia hay en el proceso de producción sobre todo en sus factores de mayor inversión.

Cabe mencionar las sugerencias que se da en base a los resultados es de implementar mejores programas y políticas industriales a las microempresas, sobre todo que los gobiernos sustenten ayudar a mejorar el desarrollo y la equidad económica siendo así como mejorar el entorno del emprendimiento y la calidad de los negocios facilitando el acceso al crédito del trabajador. Además, se sugiere tener más incentivos fiscales al subsidio de innovación y tecnologías avanzadas con el mismo fin de mejorar la productividad de cada industria manufacturera de fabricación de muebles. Por otro lado, también se sugiere a las industrias mejorar sus programas de capacitación al personal de trabajadores, ya que éste es factor potencial de crecimiento y con ello atraer a la inversión extranjera directa por tener una productividad completamente eficiente con menor riesgo.

Se pudo determinar limitaciones en el desarrollo del estudio como discrepancias en información debido a que las empresas grandes no demostraron sus valores monetarios representativos a los años anteriores además había empresas sin trabajadores, pero sí tenían su actividad económica. Debido a ello, se realizó su depuración eliminando datos atípicos de empresas sin actividad u otros casos que se han ido presentando durante el desarrollo de los resultados. Consecutivamente, se trabajó con datos de panel no balanceados, con valores monetarios en dólares para no alterar las estimaciones.

Por último, se recomienda aportar a la investigación a mayor profundidad con base a este estudio ya que abre a varios campos de investigación viendo qué factores afectan más a estas industrias y hacia factores externos o internos. Como una nueva línea de investigación se puede evaluar el efecto que tiene la productividad del subsector con el endeudamiento crédito conduciendo al análisis por el tamaño empresarial.

7. Referencias

- Abreha, K. (2019). Importing and firm productivity in Ethiopian manufacturing. *The World Bank Economic Review*, 33(3), 772–792. <https://doi.org/10.1093/wber/lhx009>
- Aiyar, S., & Dalgaard, C. (2009). Accounting for productivity: Is it OK to assume that the world is Cobb–Douglas? *Journal of Macroeconomics*, 31(2), 290–303. <https://doi.org/10.1016/j.jmacro.2008.09.007>
- Arellano, M., & Bond, S. (1991). Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations. *Oxford University Press*, 58(2), 277–297. <https://doi.org/10.2307/2297968>
- Aroche, F. (2018). Estudio de la productividad y de la evolución económica en América del Norte. Una perspectiva estructural. *Estudios Económicos*, 33(1), 151–191. <https://doi.org/10.24201/ee.v33i1.356>
- Banco Central del Ecuador (2024). Información Económica y Estadística. <https://www.bce.fin.ec/informacioneconomica>
- Battisti, M., Belloc, F., & Del Gatto, M. (2021). Is the productivity premium of internationalized firms technology-driven? *Empirical Economics*, 60(6), 3069–3102. <https://doi.org/10.1007/s00181-020-01936-x>
- Blundell, R., & Bond, S. (1998). Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. *Journal of Econometrics*, 87(1), 115–143. [https://doi.org/10.1016/s0304-4076\(98\)00009-8](https://doi.org/10.1016/s0304-4076(98)00009-8)
- Camino, S. (2022). TFP determinants in the manufacturing sector: the case of Ecuadorian firms. *Applied Economic Analysis*, 30(89), 92–113. <https://doi.org/10.1108/aea-10-2020-0142>
- Camino, S., Armijos, G., y Cornejo, G. (2018). Productividad Total de los Factores en el sector manufacturero ecuatoriano: evidencia a nivel de empresas. *Revista de Economía y Finanzas*, 41(117), 241–261. <https://doi.org/10.32826/cude.v41i117.91>

- Camino, S., & Bermúdez, 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>
- Camino, S., & Carrillo, P. (2022). Do imports of intermediate inputs generate higher productivity? Evidence from Ecuadorian manufacturing firms. *World Economy*, 46(5), 1471–1521. <https://doi.org/10.1111/twec.13343>
- Cobb, C., & Douglas, P. (1928). Theory of Production. *American Economic Review*, 18(1), 139-165. <https://www.jstor.org/stable/1811556>
- Douglas, P. (1948). Are There Laws of Production? *The American Economic Review*, 38(1), i–41. <http://www.jstor.org/stable/1801936>
- Durand, D. (1937). Some thoughts on marginal productivity, with special reference to professor Douglas' analysis. *The journal of political economy*, 45(6), 740–758. <https://doi.org/10.1086/255136>
- Félix, J., Félix, L., y Parra, L. (2022). La productividad total de los factores en las manufacturas de la región centro de México: 1993-2018. *Telos*, 24(3), 566–584. <https://doi.org/10.36390/telos243.07>
- Fontalvo, T., De la Hoz, E., y Morelos, J. (2018). La productividad y sus factores: incidencia en el mejoramiento organizacional. *Dimensión empresarial*, 16(1), 47-60. <https://doi.org/10.15665/rde.v15i2.1375>
- Friedrich, C., & Newman, C. (2018). Total factor productivity in South African manufacturing firms. *South African Journal of Economics*, 86(1), 40–78. <https://doi.org/10.1111/saje.12179>
- Garate, N., Pinos, L., Mejía, S., & Sarmiento, L. (2025). *La productividad total de los factores: caso del sector bebidas en Ecuador*. *Revista Cuestiones Económicas*, 35(1), 183–209. <https://doi.org/10.47550/RCE/35.1.6>
- García, R., y Cardoso, D. (2020). Factores impulsores de la propensión a innovar y la productividad en los sectores de servicios y la industria manufacturera en Colombia. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 33-52. <https://doi.org/10.21158/01208160.n0.2020.2730>

- Gitman, L., y Zutter, C. (2012). *Principios de administración financiera* (12a ed.). Pearson.
https://economicas.unsa.edu.ar/afinan/informacion_general/book/pcipios-adm-finan-12edi-gitman.pdf
- Goh, K., & See, K. (2021). Measuring the productivity growth of Malaysia's water sector: Implications for regulatory reform. *Utilities Policy*, 71(101198), 101198.
<https://doi.org/10.1016/j.jup.2021.101198>
- Gutiérrez, A. (2019). Determinantes de la productividad total de factores en América del Sur. *Revista Investigación y Desarrollo*, 19(2), 5–26.
<https://doi.org/10.23881/idupbo.019.2-1e>
- Hackman, S. (2008). *Production economics: Integrating the microeconomic and engineering perspectives*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-75751-1>
- Hyink, D. & Moser, J. (1983). A generalized framework for projecting forest yield and stand structure using diameter distributions. *Forest Science* 29(1), 85-95.
<https://doi.org/10.1093/forestscience/29.1.85>
- Idrovo, B., y 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>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2012). *Clasificación Nacional de Actividades Económicas*. <https://aplicaciones2.ecuadorencifras.gob.ec/SIN/descargas/ciiu.pdf>
- Levinsohn, J., & Petrin, A. (2003). Estimating production functions using inputs to control for unobservables. *The Review of Economic Studies*, 70(2), 317–341.
<https://doi.org/10.1111/1467-937x.00246>
- Liu, T., Kou, F., Liu, X., & Elahi, E. (2022). Cluster commercial credit and total factor productivity of the manufacturing sector. *Sustainability*, 14(6), 3601.
<https://doi.org/10.3390/su14063601>
- Mankiw, G. (2017). *Principios de Economía* (7a ed.). Cengage Learning México.
https://www.academia.edu/43571264/Principios_de_Econom%C3%ADa_Mankiw_7a_ed

- Máñez, J., Mínguez, C., Rochina, M., & Sanchis, J. (2019). Trading activities, productivity and markups: Evidence for Spanish manufacturing. *World Economy*, 43(3), 644–680. <https://doi.org/10.1111/twec.12892>
- Mejía, S., Pinos, L., y Tonon, L. (2023). Función de Producción Cobb-Douglas. Una Revisión Bibliográfica. *Economía y Negocios*, 14(2), 74–95. <https://doi.org/10.29019/eyn.v14i2.1124>
- Mocha, K., Pinos, L., y Mejía, S. (2023). Productividad del sector transporte en el Ecuador, un análisis empírico del periodo 2012 – 2021. *INNOVA Research Journal*, 8(3.1), 202–224. <https://doi.org/10.33890/innova.v8.n3.1.2023.2322>
- Moral, I., y Pérez, C. (2018). *Econometría de datos de panel. Teoría y práctica*. Ibergarceta Publicaciones, S.L.
- Nakatani, R. (2021). Total factor productivity enablers in the ICT industry: A cross-country firm-level analysis. *Telecommunications Policy*, 45(9), 102188. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2021.102188>
- Ngo, Q., Tran, Q., Nguyen, T., & Nguyen, T. (2020). How heterogeneous are the determinants of total factor productivity in manufacturing sectors? Panel-data evidence from Vietnam. *Economies*, 8(3), 57. <https://doi.org/10.3390/economies8030057>
- Nguyen, H. (2021). Total factor productivity growth of Vietnamese enterprises by sector and region: Evidence from panel data analysis. *Economies*, 9(3), 109. <https://doi.org/10.3390/economies9030109>
- Nicholson, W., y Snyder, C. (2015). *Teoría Microeconómica. Principios Básicos y Ampliaciones* (11a ed.). Cengage Learning.
- Olley, G., & Pakes, A. (1996). The dynamics of productivity in the telecommunications equipment industry. *Journal of the Econometric Society*, 64(6), 1263-1297. <https://doi.org/10.2307/2171831>
- Parkin, M. (2009). *Economía* (8a ed.). Pearson. <https://www.coursesidekick.com/business/662500>

- Pindyck, R., y Rubinfeld, D. (2013). *Microeconomía* (8a ed.). Pearson.
https://www.academia.edu/43367694/8va_microeconom%C3%ADa_pindyck
- Robles, E. (2021). Crecimiento de la productividad total de los factores en Costa Rica e inestabilidad macroeconómica. *Ciencias económicas (San José, Costa Rica)*, 39(1), 1–24. <https://doi.org/10.15517/rce.v39i1.47622>
- Romer, P. (1986). Increasing returns and Long-Run growth. *The journal of political economy*, 94(5), 1002–1037. <https://doi.org/10.1086/261420>
- Samuelson, P., y Nordhaus, W. (2010). *Economía con aplicaciones a Latinoamérica* (19a ed.). McGraw-Hill Interamericana editores, S.A. de C.V.
<https://www.cadep.org.py/uploads/2018/01/economia-con-aplicaciones-a-latinoamerica.pdf>
- Simbaña, L., y Carrión, C. (2021). Determinantes de la Productividad de las Empresas del Sector de los Servicios en el Ecuador, durante los años 2010-2019. *Cuestiones Económicas*, 31(3), 76-81. <https://doi.org/10.47550/RCE/MEM/31.57>
- Solow, R. (1957). Technical change and the aggregate production function. *The Review of Economics and Statistics*, 39(3), 312-265. <https://doi.org/10.2307/1926047>
- Soza, S., y Ramos, C. (2020). La elasticidad en un entorno Input-Output: Replantando efectos. *Studies of Applied Economics*, 38(2), 1-13.
<https://doi.org/10.25115/eea.v38i2.2937>
- Stijepic, D. (2015). An argument against Cobb-Douglas production functions (in multi-sector-growth modeling). *SSRN Electronic Journal*.
<https://doi.org/10.2139/ssrn.2610734>
- Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros. (2024).
<https://appscvsmovil.supercias.gob.ec/ranking/reporte.html>
- Unidad de Desarrollo Económico de la Sede Subregional en México de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL]. (2016). *Productividad y brechas estructurales en México*.
<https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/50f6927f-e17f-4513-a97e-2c0193a950a4/content>

- Vallejo-Carvallo, M. A., & Sarmiento-Moscoso, L. S. (2023). *Estimación de las brechas de productividad en el Ecuador del sector de producción de madera y fabricación de productos de madera. Periodo 2012 a 2021. INNOVA Research Journal*, 8(3.1), 152–172. <https://doi.org/10.33890/innova.v8.n3.1.2023.2318>
- Van Beveren, I. (2010). 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. (2005). Firm size matters: Growth and productivity growth in African manufacturing. *Economic development and cultural change*, 53(3), 545–583. <https://doi.org/10.1086/426407>
- Vargas, B. (2014). La Función de producción Cobb – Douglas. *Fides Et Ratio*, 8(8), 67-74. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-081X2014000200006
- Vial, B., y Zurita, F. (2018). *Microeconomía*. Ediciones UC. <https://doi.org/10.2307/j.ctt2111g56>
- Villegas, E., Alava, H., Ponce, J., y Palacios, D. (2020). Productividad total factorial y diferencias de ingreso a nivel internacional: 1950-2017. *Revista de Ciencias Sociales*, 3, 327–342. <https://www.redalyc.org/journal/280/28063519024/html/>
- Weil, D. (2006). *Crecimiento económico*. Pearson.
- Wooldridge, J. (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>

8. Anexo

Anexo 1.

Clasificación de los subsectores del sector manufacturero total.

Código	Nombre
C	Manufactura total
C10	Elaboración de productos alimenticios
C11	Elaboración de bebidas
C12	Elaboración de productos de tabaco
C13	Fabricación de 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 y corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de paja y de materiales trenzables
C17	Fabricación de papel y de productos de papel
C18	Impresión y reproducción De Grabaciones
C19	Fabricación de coque y de productos de la 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 equipos de comunicaciones
C28	Fabricación de maquinaria y equipo Ncp
C29	Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques
C30	Fabricación de otros tipos de equipos de transporte
C31	Fabricación de muebles
C32	Otras industrias manufactureras
C33	Reparación e instalación de maquinaria y equipo

Fuente: Basado de Instituto Nacional de Estadística y Censos (2012)

Anexo 2.

PTF por provincia del subsector C31, periodo 2015-2024.

Provincia	PTF
AZUAY	6,6
CHIMBORAZO	6,5
EL ORO	5,9
GUAYAS	6,8
MANABI	7,5
PICHINCHA	6,6
TUNGURAHUA	7,0

Fuente: Basado en Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (2026)