



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

Estimation of productivity gaps in Ecuador's wood production and wood products manufacturing sector. Period 2012 to 2021

Martín Andrés Vallejo-Carvallo
Universidad del Azuay, Cuenca, Ecuador
vallejomartin@es.uazuay.edu.ec
 <https://orcid.org/0009-0003-2735-8766>

Luis Santiago Sarmiento-Moscoso
Universidad del Azuay, Cuenca, Ecuador
ssarmiento@uazuay.edu.ec
 <https://orcid.org/0000-0002-1527-9898>

Recepción: 13/07/2023 | Aceptación: 25/10/2023 | Publicación: 24/11/2023

Cómo citar (APA, séptima edición):

Vallejo-Carvallo, M. A., y 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>

Resumen

Analizar las diferencias en la productividad ha sido un tema de interés en los últimos años en Ecuador. En donde ha existido un rezago y disparidades evidentes en materia de productividad en comparación con los países más desarrollados. Estas brechas se explican fundamentalmente por las diferencias en la estructura productiva de los territorios. Por ejemplo, la presencia y participación de sectores intensivos en tecnología. Por lo tanto, el propósito de este estudio es examinar las brechas productivas en el sector C16 (producción de madera) de Ecuador. Para lo cual, se estimó la función de producción Cobb Douglas empleando las variables ventas, activo fijo neto e insumos intermedios, utilizando el enfoque GMM-SYS para abordar la simultaneidad y endogeneidad que puedan surgir al analizar los datos. En este sentido se calcularon las brechas productivas del sector, determinando que el factor que más contribuye a los ingresos por ventas de las empresas es el número de empleados, seguido del activo fijo neto y, por último, los insumos

intermedios. La productividad de factores revela picos significativos entre los años 2018 y 2021, lo que indica una marcada disminución en la productividad del sector en ese periodo. Los resultados destacan la importancia de aumentar la productividad en empresas, especialmente, en las pequeñas y medianas mediante la aplicación del uso de prácticas de gestión efectivas, la adopción de la tecnología adecuada y acceso a recursos financieros.

Palabras claves: brechas productivas; Cobb Douglas; productividad total de factores.

Abstract

Analyzing differences in productivity has been a topic of interest in recent years in Ecuador. There has been a lag and evident disparities in productivity in comparison with more developed countries. These gaps are mainly explained by the differences in the productive structure of the territories. For example, the presence and participation of technology-intensive sectors. Therefore, the purpose of this study is to examine the production gaps in the C16 sector (wood production) in Ecuador. For this purpose, the Cobb Douglas production function was estimated using the variables sales, net fixed assets and intermediate inputs, using the GMM-SYS approach to address simultaneity and endogeneity that may arise when analyzing the data. In this sense, the sector's productivity gaps were calculated, determining that the factor that contributes most to firms' sales revenue is the number of employees, followed by net fixed assets and, finally, intermediate inputs. Factor productivity reveals significant peaks between 2018 and 2021, indicating a marked decline in the sector's productivity over that period. The results highlight the importance of increasing productivity in companies especially in small and medium enterprises by implementing the use of effective management practices, adoption of appropriate technology and access to financial resources.

Keywords: Cobb Douglas; productivity gaps; total factor productivity.

Introducción

Entre las políticas primordiales a aplicar en el país es el desarrollo económico y social en donde el esfuerzo por alcanzar alto nivel de bienestar, mejorar la competitividad y expandir la economía ha sido objetivo de análisis y foco de estudio de varias investigaciones con fundamentos políticos y científicos. En este caso, concierne profundizar en tres pilares fundamentales para que un país tenga ventajas competitivas, se expanda en cualquier industria y pueda consolidarse: la eficacia como motor de crecimiento, la productividad de actividades internas como la creación de empleo y la innovación (Chamba et al., 2021).

Debido al aumento de la competencia y la globalización, los negocios manufactureros enfrentan actualmente nuevos retos y situaciones. Manyika et al. (2012) enfatizan que la evolución de la industria ha obligado a las empresas a mejorar la eficiencia operativa para ser exitosas y competitivas, lo que implica emplear variedad de estrategias que garanticen la mayor rentabilidad posible (o la relación entre el beneficio recibido y el capital invertido).

La ciencia económica considera a la producción de bienes y servicios como la piedra angular de la economía de una nación. Y dado el avance tecnológico y el desarrollo social, actualmente existe una amplia gama de empresas que buscan satisfacer distintas necesidades con productos elaborados conforme a determinados factores productivos. Por ende, es importante

analizar estos elementos en vista de que brindan información a los empresarios para que organicen eficientemente el proceso de producción y sus factores con el fin de maximizar las ganancias.

Al investigar las características que impulsan la productividad a nivel empresarial, las comparaciones entre países mejoran y se logran conclusiones más precisas sobre los niveles de productividad en un sector determinado (Abdel-Wahab y Vogl, 2011). Para emplear la función de producción se considera que la producción total final llegue a través de esta función a aplicarse en bienes intermedios, insumos de capital y trabajo y, finalmente, el tiempo.

Varios estudios se han centrado en estudiar las brechas de productividad y han explicado sus principales determinantes, mediante la estimación de modelos con la utilización de datos de series temporales y los datos de panel son dos enfoques ampliamente utilizados en el análisis económico. Por ejemplo, Camino-Mogro y Bermúdez-Barrezueta (2021) plantean una doble contribución que es analizada también en el trabajo de Van Beveren (2012). Primero, analizan las estimaciones de las productividades totales de los factores en donde calculan con enfoques semiparamétricos y en segunda instancia se analiza importantes determinantes de la productividad (en este caso en el sector de la construcción) como la antigüedad, propiedad familiar, tamaño, rendimiento de los activos (ROA), actividades de comercio exterior, restricciones financieras (acceso al crédito o deuda a capital) y características externas (como el ciclo del PIB y la concentración de la industria).

Chamba et al. (2021) y Briones et. al. (2018) proponen un análisis descriptivo de la economía ecuatoriana, tan caracterizada por la inestabilidad del crecimiento económico. El objetivo del primer estudio mencionado fue examinar la influencia de las variables económicas clave desde la perspectiva de la función de producción Cobb-Douglas para establecer la fuerza de la explicación del crecimiento económico y las elasticidades de sus partes constituyentes, mediante la utilización de la formación bruta de capital fijo, fuerza laboral, exportaciones e importaciones sobre el crecimiento económico.

Bermúdez y González (2019) analizaron la producción de petróleo en Venezuela entre 2002 y 2015. Para medir los indicadores de productividad con respecto a la producción utilizaron datos oficiales de la empresa estatal Petróleos de Venezuela y sus filiales, así como un modelo económico basado en la función de producción Cobb-Douglas para calcular el impacto en la producción, los niveles de gasto y la cantidad de trabajadores petroleros a lo largo del proceso de producción. Para medir el comportamiento de la producción en cuanto a la productividad total de los factores se calcularon tres indicadores parciales: producción total (P), gastos (G) y cantidad de trabajadores (T), en la cual evidencias que mientras la producción aumentó en respuesta a mayores niveles de gasto y número de trabajadores, los niveles de productividad disminuyeron.

Aguilar et al. (2020) aplicó el modelo Cobb-Douglas para identificar la incidencia de la balanza comercial en el crecimiento económico de Ecuador. Como variable dependiente se tomó al PIB (expresado en dólares actuales) y las variables independientes fueron los factores de exportaciones y el término de error como la perturbación estocástica. A través de un enfoque cuantitativo-descriptivo y de corte transversal se recopilieron datos desde 1980 hasta 2017 de los distintos sectores que representaban a la balanza comercial para examinar su impacto en términos

de elasticidad. Así, los resultados evidenciaron mayores efectos de las importaciones que de las exportaciones.

En el análisis de series temporales, los patrones estacionales y la identificación de relaciones causales entre variables son especialmente útiles en la planificación y la toma de decisiones. En este sentido, Tonon et al. (2022) analizaron la producción de capital en el sector manufacturero y demostraron la importancia del trabajo como factor determinante, con un incremento del 0,72% en la producción por cada punto porcentual de aumento en el trabajo. Por otro lado, el análisis de datos de panel permite un análisis más detallado al considerar las interacciones entre variables y controlar variables no observables. En el mismo estudio mencionado, se aplicó también un análisis de datos de panel que reveló una magnitud diferente para el impacto del trabajo en el crecimiento del sector, con un incremento del 0,36% en la producción por cada punto porcentual de aumento en el trabajo. Además, se menciona otro estudio que analizó la productividad en el sector manufacturero y encontró que el consumo de materias primas era la variable más relevante para el crecimiento de la producción, seguido del empleo y el capital.

En este sentido, la industria manufacturera en Ecuador no solo cumple un rol crucial en el sector productivo del país, sino también es fuente de empleo y distribución de los ingresos del Estado. Este sector fue el que más aportó en promedio al PIB anual entre 2013 y 2018 con 14,09%, seguido del sector comercial y de la construcción con 11,95% y 10,60%, respectivamente (Banco Central del Ecuador (2021); Superintendencia de Compañías Valores y Seguros, 2020).

En este sentido uno de los sectores que ha mantenido interés de análisis en el país es el sector de producción de madera, cuyos estudios se han enfocado en un análisis del comportamiento descriptivo y económico del sector nivel internacional (Frey et al. 2019, Cubbage, et al. 2015; Rivas, et al. 2018; Sánchez, et. al, 2021) como a nivel nacional (Estrada, 2018; Holguín y Delgado, 2018; Jácome et. al, 2011; Loayza, 2017; Núñez, 2019 y Ponce, 2022)

Por lo tanto, el objetivo de la presente investigación es analizar la brecha de productividad del sector C16 (producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de paja y de materiales trenzables) y calcular algunos indicadores de productividad de este sector, cuya información no ha sido analizado en estudios previos.

De este modo, es factible construir una función de producción para la industria maderera, un sector poco estudiado en el país con el propósito de comprender las contribuciones de cada componente del proceso. Además, hay que considerar que un elemento crucial para impulsar el crecimiento económico tanto para la empresa, la industria y el país es la proporción de los ingresos que reciben los factores de producción; por lo tanto, determinar el más beneficioso que interviene en la fabricación de la madera es fundamental para gestionarlo de manera eficaz, potenciarlo y asegurar un sostenido crecimiento.

Cabe tomar en cuenta que existen varias funciones para describir la combinación de factores de producción y que se utilizan para alcanzar un nivel en particular de producción general y examinar los efectos de cada componente en el resultado global. En ese sentido, el presente estudio está enfocado en el análisis de los efectos del trabajo y el capital en la producción de

productos de madera de 2012 a 2021 mediante un modelo económico basado en la función de producción Cobb-Douglas.

Para este estudio se utilizaron datos de panel cuyos resultados indican que el número de empleados fue la variable más significativa para el sector C16 de producción de madera, en la cual, se evidencia que con un aumento del 1% en el tamaño de la fuerza laboral y manteniendo todos los demás constante, los ingresos por ventas de la empresa aumentarían en un 0,037%, por lo que se evidencia que la variable más representativa en el crecimiento de ventas de las empresas es el número de trabajadores. Además, se observa que, entre los indicadores, la producción total de factores indica que para las microempresas son los más bajos en comparación al resto de empresas, esto se puede deberse a limitaciones de recursos y a una capacidad reducida para aplicar tecnologías y procedimientos eficientes.

Tras esta introducción, el siguiente artículo está organizado como sigue, primero se mencionará algunos conceptos y justificaciones teóricas del presente estudio, posteriormente se explicará la metodología empleada, en la siguiente sección se observará los principales resultados, discusión y conclusiones de la investigación.

Marco Teórico

Tradicionalmente, una barrera para el crecimiento económico de Sudamérica en términos de comercio exterior es la productividad. La capacidad de la balanza comercial se ha visto naturalmente limitada por la concentración del volumen exportado en bienes primarios, de menor valor agregado y mayor volatilidad de precios, y el esfuerzo por producir más bienes y servicios manufacturados es inevitablemente obstaculizado por la falta de competencia regional en cuanto a cantidad y calidad. Entonces, la facultad con la que se cuenta para convertir insumos en productos terminados explica cómo funciona la productividad; por lo tanto, la falta de estos insumos es determinante de una limitada competencia. El esfuerzo por aumentar la productividad y disponibilidad de recursos se ha centrado tradicionalmente en dos estrategias más o menos intensas: salvaguardar el proceso productivo y tener mayor apertura para beneficiarse del desarrollo global (Herrero, 2019).

Al formular el plan para potenciar las exportaciones de bienes y servicios manufacturados se atienden a la vez asuntos relacionados con la productividad y la asignación de factores, por lo que es necesario evaluar cuáles de ellos tienen mayor influencia. Se toman en cuenta los factores de producción y la capacidad de cada país para convertir el capital físico y humano en producto interno bruto (PIB), con base en la fórmula de Fernández-Arias (2015 para calcular la productividad (PIB)).

Correa y Stumpo (2017) sostienen que hay un retorno significativo de las políticas industriales en América Latina que se enraízan cada vez más en una comprensión integral y amplia sobre el sistema productivo; varias veces, pero no siempre, superan la idea de política sectorial. En varias ocasiones, estas elasticidades derivan del ingreso de la producción percibido por los dueños de los factores y que pueden ser conocidos mediante dos alternativas (Monge, 2012). Esta dinámica desencadena un gran desafío para medir la participación en la fuerza laboral en países de ingresos bajos y medianos, situación que se ahonda aún más ante un sistema de contabilidad

nacional que utiliza tasas de participación para la compensación de capital y mano de obra en los cálculos de ingresos

Al tomar como punto de partida los factores de producción, el capital consiste en los bienes que se mantienen y utilizan para generar otros bienes o servicios. Desde un enfoque más profundo, los modelos neoclásicos de crecimiento desarrollados por Solow (1956) y Swan (1956) se fundamentan en la estructura de la función de producción, requisito que exige un rendimiento de escala constante, de factor decreciente y un cierto grado de sustitución entre los factores. Se considera que cada factor individual de la fuerza laboral tiene su propia contribución a la cantidad total de capital humano y que las inversiones individuales reemplazan el avance tecnológico como principal impulsor del crecimiento económico.

El factor de producción de trabajo es concebido como el tiempo que la persona utiliza para producir un bien. Su medición se la realiza por las horas hombre y la cantidad de trabajadores requeridos para el proceso de producción y es aplicable a cualquier industria. Ejemplo de ello es el estudio *La productividad del capital humano en la empresa informativa* de Bueno (2001), analiza como un producto informativo incapaz de existir si no existiera el factor trabajo, dado que son las personas las encargadas de recopilar la información y las máquinas apenas las replican, no las venden ni las difunden. Pero claro, hay una serie de especificidades que determinan a la calidad del producto como la profesionalidad, genuinidad, creatividad, entre tantas otras.

Por lo general, las elasticidades o la parte de los ingresos de la producción que corresponde a los propietarios de los factores pueden determinarse por los valores de la elasticidad del producto a los cambios en los factores mediante la estimación de una función de producción individualmente, ello implica hacer un estimado de la elasticidad producto-capital y producto-trabajador así como adoptar un modelo de producción funcional con criterios predeterminados o basado en estimaciones de hechos económicos.

Metodología

La metodología aplicada fue cuantitativa y se tomó como muestra del sector C16 de producción de madera respecto a las empresas que presentaron la información completa sobre sus estados financieros entre 2012 y 2021, los datos fueron obtenidos a través del Banco Central del Ecuador y la Superintendencia de Compañías. Las estimaciones e indicadores obtenidos se basaron en estudios previos de Altman, et. Al (1998), Astorga y Valle (2003), Caro (2016) y Castillo y Valencia (2019).

El uso de las métricas de productividad empleados fue:

Variación de ventas: Este índice nos indica cuanto han variado las ventas anualmente. La variable considerada para determinar las variaciones son los ingresos operacionales.

$$(I) \quad VV = \left(\frac{\text{Ingresos operacionales}_1 - \text{Ingresos operacionales}_0}{\text{Ingresos operacionales}_0} \right) * 10$$

Ciclo de conversión del efectivo: Según Hackman (2011) se toma como referencia al tiempo efectivo de una empresa para realizar el pago a sus proveedores y que puedan ser pagados por los clientes). La fórmula para calcular el ciclo de conversión del efectivo en días se utiliza la siguiente fórmula:

$$(2) \quad CCE = PCC - PCP + PCI \quad (3)$$

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

Ingresos por trabajador: Este indicador permite saber cuánto genera de ingresos una empresa por cada trabajador.

$$(3) \quad IT = \frac{\text{Ingresos totales de los últimos 12 meses}}{\text{Número actual de empleados a tiempo completo}}$$

Productividad de capital de trabajo: Al calcular este valor permite conocer cuál es el nivel de inversión que una empresa necesita para operar. Por lo que, mientras sea menor es ideal, pues demuestra la capacidad de la empresa de ser más productiva demandando menos capital de trabajo.

$$(4) \quad PKT = \frac{\text{Necesidad operativa de Fondos}}{\text{Ventas}}$$

Por lo que, se aplicó el modelo econométrico Cobb-Douglas con un enfoque de factores productivos neoclásicos, es decir los parámetros que se representan son principalmente capital (K) y trabajo (L) dentro de la distribución de la renta. La función de forma estocástica que lo representa es la Ecuación 3:

$$Y_{it} = A_{it} K_{it}^{\alpha} L_{it}^{\beta} M_{it}^{\gamma} u_{it} \quad (3)$$

En donde:

Donde la variable Y representa los ingresos por venta de una empresa que produce un producto en un tiempo (t). A se refiere a 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.

A medida que se desarrolle la función con base en las variables obtenidas y analizadas dentro del sector, la función de producción Cobb-Douglas toma la siguiente forma al aplicar logaritmos (Ecuación 4)

$$(5) \quad \ln Y_{it} = A_{it} + \ln \alpha K_{it} + \ln \beta L_{it} + \ln \gamma M_{it} + u_{it} \quad (4)$$

Las interpretaciones a través de los parámetros $LnBL_{it}$ y $LnTM_t$ denotan las elasticidades parciales de la producción total con respecto al trabajo o al capital cuando la otra variable es constante.

Por lo tanto, para la presente investigación se utilizó la aplicación no solamente de modelos de mínimos cuadrados ordinarios, sino también, de efectos fijos en primera diferencia, efectos aleatorios en donde 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 fijo y el modelo de método generalizado de momentos, (GMM SYS) en donde se produce estimaciones de los parámetros más contundentes según el análisis que realizaron Blundell y Bond (2000) quienes utilizaron un estimador GMM extendido, por lo que 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, se puede presentar resultados confiables por lo menos parte de la diferencia de la productividad se mantiene constante en el tiempo.

Resultados y Discusión

En cuanto al análisis de las variables, la Tabla 1 muestra los estadísticos descriptivos. Se aprecia que ciertas compañías reportan 0 trabajadores, y por temas de depreciación, la inversión se encuentra en -\$2.122,46 y las ventas alcanzan apenas \$1. Los valores varían significativamente por el tamaño de la empresa y por qué tan asentadas se encuentran dentro del mercado. La variable Y tiene 833 observaciones con un promedio de \$3.920.882,46 y una desviación estándar de \$15.812.210,87. Esto indica que los valores de esta variable tienen una dispersión muy amplia alrededor de la media. Los valores mínimo y máximo son \$1.00 y \$214.975.696, respectivamente. Esto sugiere que esta variable tiene un amplio rango de valores, evidenciándose la disparidad existente en los datos obtenidos por este sector.

Adicionalmente, la variable L tiene una media de 41.14 y una desviación estándar de 101.81. En este caso, en comparación con la variable Y, hay una dispersión relativamente menor alrededor de la mediana. El valor mínimo es 0,00 y el valor máximo es 795,00. Esto muestra que los valores de la variable L están más estrechamente agrupados en un rango más estrecho que los de la variable Y.

La variable K, con un promedio de \$2.115.884 y una desviación estándar promedio de \$11.226.404. Similar a la variable Y, esta variable tiene una amplia dispersión en el medio. Sin embargo, es importante tener en cuenta que el valor mínimo para esta variable es -\$2.122,46, lo que indica que pueden existir valores negativos. El valor máximo es de \$197.263.699,74.

La variable final es M, con una media de \$1.201.144,34 y una desviación estándar de \$4.918.710,87. La dispersión alrededor de la mediana en esta variable es algo menor que en las variables Y y K. Los valores mínimo y máximo son 0 y \$59.364.457, respectivamente. El análisis de estos datos sugiere que las variables de ingreso por ventas y activo fijo neto tienen un amplio rango de valores y son altamente cambiantes. En comparación con las otras variables, la variable de número de trabajadores tiene una concentración de valores más sesgada, además se observa que el consumo de materias primas es menos asimétrico que las anteriormente mencionadas.

Tabla 1

Estadísticos Descriptivos del sector C16

	Obs	Media	Desviación estándar	Min	Max
Y	833	\$ 3.920.882,46	\$ 15.812.210,87	\$ 1,00	\$ 214.975.696,00
L	833	41,14	101,81	0,00	795,00
K	833	\$ 2.115.884,28	\$ 11.226.404,36	-\$ 2.122,46	\$ 197.263.699,74
M	833	\$ 1.201.144,34	\$ 4.918.710,87	\$ 0,00	\$ 59.364.457,21

Fuente: Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros del Ecuador (2023)

Nota: En donde Y (Ingreso por ventas), L (Número de trabajadores). K (Activo fijo neto) y M (consumo de materias primas).

La Tabla 2 desglosa los estadísticos descriptivos por el tamaño de la compañía (grande, mediana, pequeña y micro) y denota la variación que se genera en cuanto a recursos y ventas. Por ejemplo, se observa una gran dispersión en cuanto al promedio de ingresos por ventas, de tal manera que las empresas grandes tienen ingreso de más de 29 millones de dólares en promedio en el periodo de análisis, en comparación a los dos millones de la mediana y cerca de 500 mil dólares de ingresos por ventas en las pequeñas. Se puede observar que a pesar de que las grandes empresas representan el 10% en número del total de empresas analizadas, en promedio generan ingresos por ventas en casi 600 veces más que las microempresas y cerca de 60 veces más que las pequeñas empresas dedicadas a esta actividad.

En cuanto al número de trabajadores, las grandes empresas tienen en promedio 256 trabajadores, en comparación con las 4 personas de las micro empresas y tan solo 11 de la pequeña. Además, se observa una alta dispersión de consumo de materia prima en todos los tamaños de las empresas analizadas.

Tabla 2

Estadísticos descriptivos por tamaño de empresa

		Obs	Media	Desviación estándar	Min	Max
GRANDE	Y	91	\$ 29.514.352,25	\$ 39.236.077,18	\$ 5.004.974,05	\$ 214.975.696,00
	L	91	256,93	196,52	26,00	795,00
	K	91	\$ 17.217.668,74	\$ 29.903.840,63	\$ 154.282,04	\$ 197.263.699,74
	M	91	\$ 8.020.182,03	\$ 12.085.811,54	\$ 0,00	\$ 59.364.457,21
MEDIANA	Y	189	\$ 2.124.167,53	\$ 1.387.131,48	\$ 618.996,48	\$ 10.846.628,90
	L	189	33,43	31,30	0,00	202,00

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

		Obs	Media	Desviación estándar	Min	Max
	K	189	\$ 580.497,19	\$ 729.228,90	\$ 0,00	\$ 4.921.483,29
	M	189	\$ 647.893,23	\$ 1.144.522,18	\$ 0,00	\$ 9.203.427,39
PEQUEÑA	Y	344	\$ 492.739,93	\$ 684.935,73	\$ 26.550,58	\$ 8.693.268,60
	L	344	11,01	14,27	0,00	97,00
	K	344	\$ 190.929,27	\$ 354.368,91	\$ 0,00	\$ 2.653.742,89
	M	344	\$ 259.755,67	\$ 1.605.464,49	\$ 0,00	\$ 28.368.807,92
MICRO	Y	209	\$ 44.587,71	\$ 143.085,49	\$ 1,00	\$ 2.064.655,00
	L	209	3,77	3,23	0,00	32,00
	K	209	\$ 97.273,27	\$ 254.767,27	-\$ 2.122,46	\$ 3.028.433,46
	M	209	\$ 146.026,38	\$ 1.263.797,02	\$ 0,00	\$ 17.214.946,32

Fuente: Basado en datos de la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros del Ecuador (2023)

Nota: En donde Y (Ingreso por ventas), L (Número de trabajadores). K (Activo fijo neto) y M (consumo de materias primas).

Por otro lado, la media total de cada variable está detallada en la Tabla 3. Se corroboró que no existe una variación significativa en ventas entre 2012 y 2015; sin embargo, en 2016 hubo una disminución importante en la variable del 12% con respecto al año anterior. Desde entonces, las variaciones no han cambiado significativamente, excepto en 2020 cuando se presentó un incremento del 22% en el número promedio de ventas y en 2021 que existió una disminución del 18% (misma tendencia que las disminuciones en otros variables como el número de trabajadores).

Tabla 3

Estadísticos descriptivos por año del sector C16

	2012	2013	2014	2015	2016
Y	\$ 3.401.357,86	\$ 3.498.551,43	\$ 3.699.190,00	\$ 3.986.928,81	\$ 3.521.252,51
L	43	39	42	46	39
K	\$ 1.813.098,06	\$ 1.963.932,97	\$ 2.072.392,48	\$ 2.025.851,96	\$ 1.831.170,70
M	\$ 1.170.934,40	\$ 565.020,83	\$ 1.243.660,56	\$ 1.604.447,96	\$ 1.169.505,27
	2017	2018	2019	2020	2021
Y	\$ 3.353.359,78	\$ 3.457.852,21	\$ 3.215.416,42	\$ 3.922.433,31	\$ 3.225.253,25
L	37	36	34	36	24
K	\$ 1.332.675,36	\$ 1.683.609,01	\$ 1.772.263,58	\$ 1.819.302,04	\$ 2.561.401,07
M	\$ 1.177.966,23	\$ 1.293.635,25	\$ 1.009.233,70	\$ 1.578.147,24	\$ 901.861,05

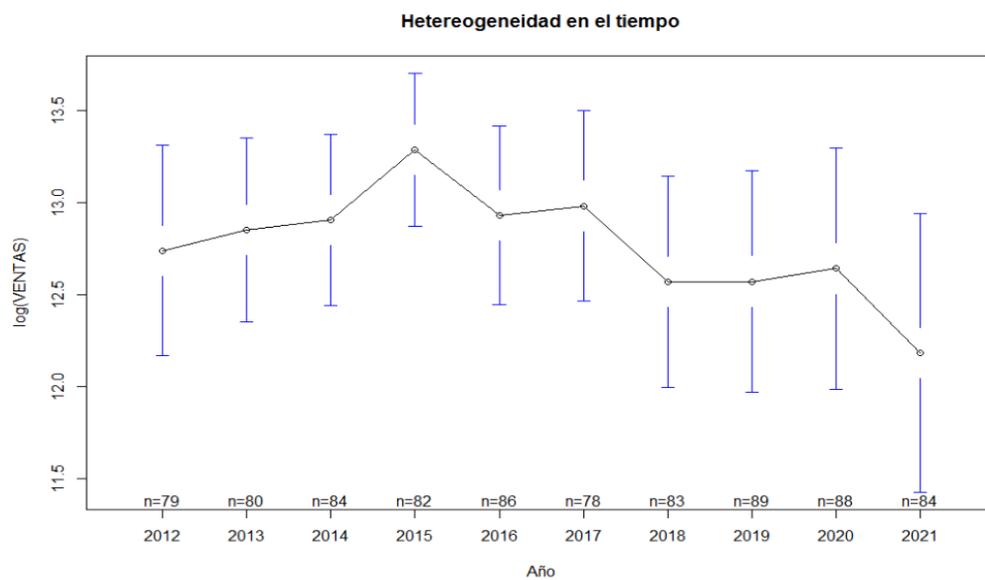
Fuente: Basado en datos de la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros del Ecuador (2023)

Nota: En donde Y (Ingreso por ventas), L (Número de trabajadores). K (Activo fijo neto) y M (consumo de materias primas).

El Gráfico 1 detalla el año en que las empresas alcanzaron su punto de eficiencia más alto en cuanto a su total de ventas: 2014 tuvo mejores resultados y 2021 registró el nivel más bajo. No se evidencian fluctuaciones significativas, pues las medias se mantienen en un margen aceptable y, por consiguiente, no existe heterogeneidad sea por tendencias, estacionalidades y ciclos. Como puede observarse, el comportamiento es tendencial, aunque algunas fluctuaciones significativas se salen del patrón, lo que indica que podría llegar a existir heterogeneidad entre las compañías analizadas.

Gráfico 1

Heterogeneidad en el tiempo

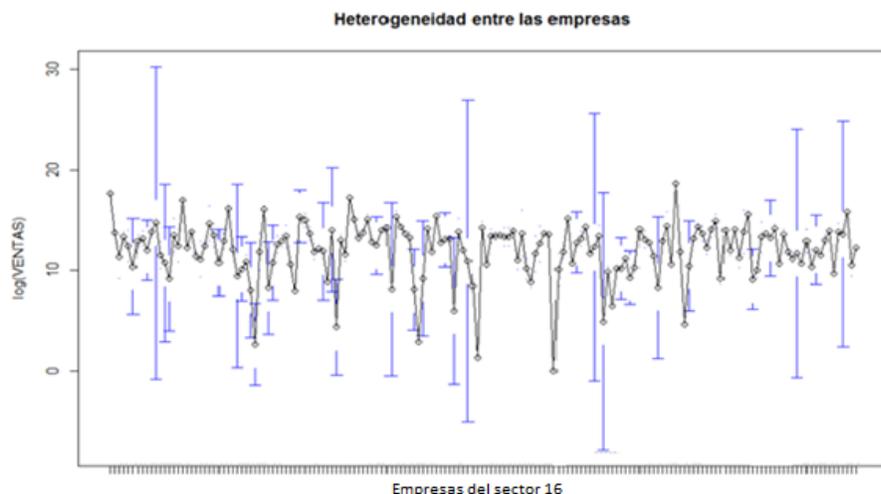


Fuente: Basado en datos de la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros del Ecuador (2023)

El Grafico 2 detalla el promedio de ventas por cada empresa. En términos generales se observa un comportamiento tendencial, pero sí hay algunas fluctuaciones significativas que rompen el patrón, lo que implica que podría llegar a existir heterogeneidad entre las compañías.

Gráfico 2

Heterogeneidad entre las empresas



Fuente: Tomado de Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros del Ecuador (2023)

Esta sección presenta los principales resultados de la estimación de la ecuación 5. Con base en los coeficientes obtenidos de la estimación de la función de producción mediante el método GMM-SYS, se calculó la Productividad total de factores (PTF) para el sector C16 en función del nivel de ingresos por ventas; además se utilizaron los modelos de MCO agrupados, efectos fijos y aleatorios para estimar el modelo, lo que aportó a corroborar que las variables son significativas entre ellas y, por ende, se rechaza la hipótesis nula. La varianza del componente aleatorio es mayor a cero, lo que implica que existe una variación adicional en la respuesta de la variable dependiente que no puede ser interpretada por las independientes, lo que normalmente se explica en el término de error.

Al utilizar los coeficientes estimados en el modelo de GGMM-SYS que mejor se ajustó a los datos, se puede mencionar que estos valores son estimaciones de las elasticidades, dando como resultado que un aumento del 1% en número de trabajadores y manteniendo los demás insumos constantes, el ingreso por ventas de la empresa aumente en un 0,037%, por otra parte, si se aumenta en un 1% el activo fijo neto ceteris paribus, el ingreso por ventas aumentará en un 0,026% y finalmente si los gastos intermedios (variable M) aumenta en un 1% ceteris paribus el ingreso por ventas aumentará en un 0,018%. Esto indicándonos que el sector C16 la variable más representativa es el número de trabajadores por empresa, en base a esto variara productividad e ingresos por venta de las empresas del sector.

Tabla 4

Estimación de la función de producción del sector C16. Variable dependiente: Ingreso por ventas

	MCO Agrupados	Efectos fijos	Efectos aleatorios	GMM-SYS
<i>L</i>	0.033	0.003	0.044	0,0377*
<i>K</i>	0.098	0.062	0.051	0,0262 **
<i>M</i>	0.064	0.113	0.028	0,018 *

Nota: (*) Significativo al 0,01. (**) (*) Significativo al 0,05 y (***) Significativo al 0,1 Y (Ingreso por ventas), L (Número de trabajadores). K (Activo fijo neto) y M (consumo de materias primas).

Una vez aplicado el modelo, el objetivo fue encontrar la Productividad total de factores (*PTF*) promedio del año y su variación, datos expuestos en la Tabla 5. Se destacan los años 2015 y 2020 como los de mayores aumentos de *PTF*, con aumentos de 2,975 y 1,85 %, respectivamente. Estos años pueden señalar períodos de mayor eficiencia económica y productividad. Por otro lado, los años 2016 y 2021 presentaron una caída en la *PTF*, con caídas de 3,94% y 5,30 %, respectivamente. Estos años pueden marcar períodos de menor productividad y eficiencia.

La variación de la *PTF* varió anualmente, mostrando tanto aumentos como disminuciones durante varios períodos de tiempo. Esto sugiere que la productividad de los factores no siguió una tendencia consistente y puede haber sido influenciada por varios factores económicos, políticos o tecnológicos. Si observamos la variación de la *PTF* desde el inicio del período (2012) hasta el final (2021), vemos que hubo una ligera caída general de alrededor del 0,56%. Esto indica que, en términos generales, no hubo un aumento apreciable en las productividades de los factores a lo largo de este período de tiempo.

Tabla 5

Variación de la PTF por año en promedio

Año	PTF	Variación de la PTF por año
2012	7,897	-
2013	7,830	-0,852%
2014	7,868	0,491%
2015	8,103	2,971%
2016	7,783	-3,942%
2017	7,797	0,1805%
2018	7,620	-2,275%
2019	7,654	0,455%
2020	7,796	1,852%
2021	7,383	-5,303%

Fuente: Basado en datos de la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros del Ecuador (2023)

Por otro lado, la Tabla 6 detalla los *PTF* por tamaño de empresa. Claramente se observa que las empresas grandes mantuvieron un nivel de productividad mayor en cuanto a las demás, como era de esperarse debido a que tienen mayor estabilidad en el mercado y son las más significativas en cuanto a ventas y a número de trabajadores.

Tabla 6

PTF por tamaño de empresa y por año

	2012	2013	2014	2015	2016
Grande	9,713	9,622	9,708	9,660	9,711
Mediana	8,762	8,532	8,686	8,512	8,531
Pequeña	8,002	7,784	7,831	7,907	7,653
Micro	6,233	6,302	6,519	6,865	6,155
	2017	2018	2019	2020	2021
Grande	9,632	9,632	9,779	9,935	9,694
Mediana	8,590	8,505	8,564	8,799	8,554
Pequeña	7,730	7,731	7,766	7,899	7,746
Micro	6,147	6,151	5,905	6,016	5,165

Fuente: Basado en datos de la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros del Ecuador (2023)

La Tabla 7 detalla las brechas de productividad de las compañías con respecto a las empresas grandes que son la más productivas. En general, se puede ver que el *PTF* tiende a ser más alto para las empresas más grandes en comparación con las más pequeñas. Esto indica que las empresas más grandes tienden a ser más eficaces en el uso de los factores de producción para crear bienes o servicios.

Al observar los valores del *PTF* a lo largo de los años, se puede observar alguna variación. En todos los tamaños de empresas, no hay una tendencia obvia hacia un crecimiento o declive constante. Sin embargo, es posible detectar algunas fluctuaciones en años particulares. En el caso de la empresa grande, se observa que los valores de *PTF* mantienen un nivel bastante consistente a lo largo de los años, con pocas variaciones. Esto sugiere que estas empresas han logrado un alto nivel de consistencia en la eficiencia de sus factores de producción. Las pequeñas y medianas empresas también muestran estabilidad en general, aunque con algunas fluctuaciones.

Los valores de *PTF* de estos tamaños de empresas tienden a ser más bajos que los de las grandes empresas, lo que indica un margen de mejora en la eficiencia de su productividad. En comparación con otros tamaños de empresas, los valores de *PTF* para las microempresas son los más bajos. Esto puede deberse a limitaciones de recursos ya una capacidad reducida para aplicar

tecnologías y procedimientos eficientes. Pero es vital recordar que las pequeñas empresas juegan un papel crucial en la economía y pueden ser vulnerables a una variedad de desafíos. En general, el análisis de la tabla enfatiza cuán importante es aumentar la productividad, particularmente para las empresas más pequeñas. La adopción de prácticas y tecnologías que fomenten el uso más eficaz de los factores de producción puede ayudar a aumentar la PTF y, en consecuencia, mejorar la productividad y competitividad de las empresas.

Tabla 7

Brechas de productividad por tamaño de empresa con respecto a la empresa grande

	2012	2013	2014	2015	2016
Mediana	0,951	1,089	1,022	1,147	1,180
Pequeña	1,711	1,838	1,877	1,752	2,058
Micro	3,480	3,319	3,188	2,794	3,556
	2017	2018	2019	2020	2021
Mediana	1,042	1,126	1,215	1,135	1,139
Pequeña	1,901	1,900	2,012	2,035	1,947
Micro	3,484	3,480	3,873	3,919	4,528

Fuente: Basado en datos de la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros del Ecuador (2023)

En la Tabla 8 detalla la excepción de 2016 y 2021, la mayoría de los años vieron un crecimiento positivo en las ventas. Las ventas sufrieron fluctuaciones significativas durante el período examinado. En 2013, hubo un aumento del 6,53% con respecto al año anterior, demostrando un buen desempeño. Esta tendencia continuó en 2014, ya que las ventas aumentaron un 8,17%. Sin embargo, el crecimiento se desaceleró en 2015, aunque seguía siendo positivo con un aumento del 4,15%.

Era evidente que la tendencia había cambiado a partir de 2016 porque las ventas habían disminuido un 6,55% respecto al año anterior. Con una caída en las ventas del 11,05% en 2017, esta caída se hizo más severa. Sin embargo, en 2018 las ventas mostraron una importante mejora, aumentando un 9,18% respecto al año anterior.

Respecto a las ventas mostraron un patrón de variación, con años de crecimiento, caída y recuperación. Estos hallazgos reflejan la dinámica económica y las condiciones del mercado durante el período de estudio. En el transcurso del período examinado, también se evidenciaron variaciones en la productividad de capital de trabajo (*PKT*). En 2013 se observó una disminución del 0,87% en el *PKT* con respecto al año anterior. Esta tendencia negativa continuó en 2014 con una caída del 0,89% en el *PKT* y en 2015 con una caída del 0,91%.

Sin embargo, en 2016 hubo un cambio notable porque el *PKT* experimentó un aumento notable del 28,85% respecto al año anterior. Este aumento sustancial puede estar relacionado con los factores económicos específicos que impulsaron el crecimiento ese año. El *PKT* continuó con su crecimiento en 2019, con un aumento del 5,42% respecto al año anterior, destacando un

desempeño positivo. Por otro lado, el crecimiento se desaceleró en 2020, con un aumento del 0,28% en el PKT respecto al año anterior.

Finalmente, en 2021 hubo un aumento del 0,73% en el *PKT* respecto al año anterior, lo que indica una ligera recuperación económica. Por otra parte, los ingresos por trabajador (*IXT*), muestran variaciones mixtas a lo largo del tiempo, con algunos años experimentando aumentos y otros mostrando disminuciones. La variación más notable se muestra en 2014, cuando el *IXT* aumentó 45.44%. Sin embargo, en general, las variaciones del *IXT* no son significativas en comparación con otros factores, lo que sugiere un nivel relativo de estabilidad en la gestión de la existencia de la empresa.

Por último, el Ciclo de Conversión del Efectivo (*CCE*) revela cambios significativos en el número promedio de días necesarios para convertir las actividades circulantes en producción efectiva. El promedio de días de *CCE* en 2012 fue de 55,80, lo que indica un tiempo relativamente corto para completar el ciclo.

Pero en 2013, el promedio de días de *CCE* aumentó significativamente y llegó a 137,26 días. Este aumento puede indicar retrasos en la conversión de activos circulantes en efectivo, lo que podría tener implicaciones para la liquidez de la empresa. A partir de 2015, se observaron cambios en el promedio de días de *CCE*. Aumentó a 12,32 días en 2015 y luego siguió aumentando en 2016 a 31,38 días. Estos aumentos pueden indicar un retraso en la conversión de activos circulantes en activos reales.

El número de días promedio para *CCE* incrementó también en 2017, alcanzando los 46,92 días, lo que indica un alargamiento del período para la conversión de moneda. Sin embargo, la cantidad promedio de días de *CCE* disminuyó significativamente en 2018. Este número negativo puede indicar un proceso acelerado de conversión de efectivo, donde la empresa podría estar convirtiendo sus actividades de circulación en efectivo antes de que se creen las obligaciones.

En conclusión, el análisis de la *CCE* revela variaciones en el promedio de días necesarios para transformar las actividades circulantes en dinero a lo largo del período estudiado. Estos cambios pueden reflejar la eficiencia y eficacia de los procesos de conversión de efectivo, así como las condiciones económicas y financieras operativas de la empresa.

Tabla 8

Métricas de productividad

Año	Variación Ventas	Variación PKT	Variación IXT	Días promedio de CCE
2012	-	-	-	55,80
2013	0,065	-0,866	0,226	137,26
2014	0,081	-0,894	0,454	10,03
2015	0,041	-0,909	-0,223	12,32
2016	-0,065	28,850	0,443	31,38
2017	-0,110	0,858	-0,130	46,92

Año	Variación Ventas	Variación PKT	Variación IXT	Días promedio de CCE
2018	0,091	2,309	-0,190	-26,43
2019	0,022	5,424	0,282	39,17
2020	0,219	0,283	0,185	14,29
2021	-0,019	0,727	-0,235	81,34

Fuente: Basado en datos de la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros del Ecuador (2023)

En resumen, surge una imagen mixta del desempeño de la empresa a partir del análisis de las variaciones del volumen de ventas, la productividad por capital, ingreso por trabajador y el ciclo de conversión del efectivo. Mientras que las ventas muestran una tendencia positiva con algunas fluctuaciones, el margen bruto presenta variaciones negativas y volatilidad. El ingreso por trabajador continúa relativamente estable, pero con fluctuaciones menores, pero el ciclo de conversión en efectivo exhibe una volatilidad significativa, lo que enfatiza la importancia de un manejo efectivo del capital circulante. Estos hallazgos resaltan la necesidad de un análisis más profundo para comprender mejor los factores detrás de estas variaciones y tomar medidas.

En este sentido, se puede observar que los datos de series temporales tienen varias ventajas como por ejemplo predecir tendencias futuras basadas en patrones históricos, lo que se refleja en el pronóstico que puede realizarse de las variables estudiadas. Ello genera beneficios a las variables de manera que los patrones identificados llegan a ser especialmente útiles en cuanto a la planificación y en una futura toma de decisiones. Como se observa en el análisis de estacionalidad de datos, las series de tiempo pueden utilizarse para analizar patrones estacionales, tal como lo realizó Tonon et al. (2022) para medir la relación de la producción de capital en cuanto a variables de inversión y trabajo del sector C23 (minerales no metálicos). De este modo demostró que el trabajo es el factor más determinante: por cada punto porcentual que aumenta, la producción incrementa en 0,72%. Entonces, el análisis generado con datos de series de tiempo será más generalizado y afectará la relación causal entre variables.

Los datos de panel muestran otra perspectiva en cuanto al manejo de los datos y brindan mayor cantidad de información del sector que permite analizar los cambios en unidades individuales a lo largo del periodo y diferentes interacciones entre variables. Este análisis proporciona información adicional para controlar de mejor manera variables no observables y conocer la interacción entre ellas. El análisis de Camino y Bermúdez (2021) difiere de este análisis debido a la estructura del enfoque de su estudio, pues respecto al ingreso por venta, la variable más significativa es el consumo de materias primas: cuando aumenta en un punto porcentual y mantiene todo lo demás constante, el ingreso por venta crece en 0,157%, siendo el principal factor que aporta a su nivel de ingresos.

Conclusiones

La participación de pequeñas empresas en la economía resulta fundamental para impulsar mejores ingresos para la población, mejorar las condiciones y oportunidades de los negocios que inician su vida operacional. Sin embargo, las asimetrías existentes entre grandes y micro empresas

suelen profundizarse en el tiempo y para cada sector económico. Esto también se evidencia en el presente análisis del sector de producción y fabricación de madera, un sector poco analizado en la literatura ecuatoriana.

Entre los principales resultados se verifica que las microempresas presentan mayor brecha de productividad en comparación con las grandes, diferencia que es considerablemente más alta que las observadas en las empresas medianas y pequeñas. Pese a que hay cierta variabilidad anual, existe un aumento general de la brecha a lo largo del tiempo, lo que indica que las microempresas tienen un mayor desafío para alcanzar niveles de productividad comparables a las grandes. A medida que el tamaño de la compañía aumenta, la brecha se reduce, pero sigue siendo significativa en el caso de las microempresas; las diferencias pueden atribuirse a limitaciones en recursos, capacidades y eficiencia en la gestión. Entonces, para promover un crecimiento económico sostenible es importante abordar estas brechas y brindar apoyo y recursos adecuados para mejorar la productividad.

Por otra parte, se observa que existe una correlación positiva entre el tamaño de la empresa y la productividad total de los factores (*PTF*). Los valores más altos de *PTF* generalmente se encuentran en empresas más grandes, lo que sugiere una mayor eficiencia en el uso del factor de producción. La empresa grande muestra una mayor estabilidad en el tiempo en sus valores de *PTF*, lo que indica que han alcanzado un nivel de eficiencia relativamente alto y constante. Las medianas y pequeñas empresas también exhiben estabilidad en general, aunque con ciertas variaciones. Sin embargo, sus valores de *PTF* tienden a ser más bajos lo que puede atribuirse a limitaciones de recursos y una capacidad disminuida para adoptar tecnologías y procedimientos eficientes. Esto enfatiza la importancia de brindar apoyo y recursos adicionales a las microempresas para aumentar su productividad.

En general, los resultados destacan lo importante que es aumentar la productividad en empresas de todos los tamaños, haciendo énfasis en su factor de producción más intensivo que resulta ser la cantidad de trabajadores. Esto se puede lograr mediante el uso de prácticas de gestión efectivas, la adopción de la tecnología adecuada, la capacitación de los empleados y el acceso a recursos financieros y de apoyo. Mejorar el nivel de la productividad de los factores puede generar entornos comerciales más competitivos, la creación de puestos de trabajo y un crecimiento económico sostenible que permita mejorar los indicadores de ciclo de conversión de efectivo y el ingreso por trabajador que han sido afectados especialmente durante la pandemia. Por lo tanto, resulta fundamental disminuir la sensibilidad que tienen las empresas en la región sobre el precio de las materias primas lo que afectará a sus costos, en la cual mediante el presente estudio se estimó el efecto de esta variable en los ingresos operacionales de las empresas. Lo que genera un importante interés en un futuro de evaluar el impacto de los factores como capital, trabajo y gasto en materias primas por tipo de empresa, en donde los efectos seguramente serán dispersos entre las grandes y pequeñas empresas, siendo estas últimas las más rezagadas en la economía ecuatoriana.

Referencias Bibliográficas

- Abdel-Wahab, M., & Vogl, B. (2011). Trends of productivity growth in the construction industry across Europe, US and Japan. *Construction management and economics*, 29(6), 635-644. <https://doi.org/10.1080/01446193.2011.573568>
- Aguilar, P., Maldonado, D. y Solorzano, S. (2020). Incidencia de la balanza comercial en el crecimiento económico del Ecuador: análisis econométrico desde Cobb Douglas, periodo 1980-2017. *Revista Espacios*, 41(03), 1-10. <http://www.revistaespacios.com/a20v41n03/a20v41n03p10.pdf>
- Altman, E., Hartzell, J., & Peck, M. (1998). Emerging market corporate bonds-a scoring system. En R. Levich (Ed.), *Emerging Market Capital Flows. The New York University Salomon Center Series on Financial Markets and Institutions*, 2, 391-400. https://doi.org/10.1007/978-1-4615-6197-2_25
- Astorga, A., y Valle, A. (2003). Estimación del PIB potencial para el caso del Ecuador. *Cuestiones Económicas*, 19(2:3), 5-47. <https://repositorio.bce.ec/bitstream/32000/76/1/IXX-II-01ASTORGA%20Y%20VALLE.pdf>
- Banco Central del Ecuador (2022). Información Económica y Estadística. <https://www.bce.fin.ec/informacioneconomica>
- Bermúdez, D., y González, M. (2019). Producción de petróleo y gas en Venezuela: análisis mediante la función de Cobb-Douglas. *Revista UIS Ingenierías*, 18(3), 183-192. <https://doi.org/10.18273/revuin.v18n3-2019019>
- Briones Mendoza, X. F., Molero Oliva, L. E., y Calderón Zamora, O. X. (2018). La función de producción Cobb-Douglas en el Ecuador. *Tendencias*, 19(2), 45-73. <https://doi.org/10.22267/rtend.181902.97>
- Bueno, M. (2001). *La productividad del capital humano en la empresa informativa* [Tesis de Doctorado, Universidad Complutense de Madrid, España]. <https://eprints.ucm.es/id/eprint/4344/1/T25599.pdf>
- Camino-Mogro, S., & Bermúdez-Barrezueta, 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://ideas.repec.org/a/bla/rdevec/v25y2021i4p2391-2413.html>
- Caro, N. (2016). El modelo logístico mixto para predecir crisis financiera en empresas argentinas y chilenas. *Revista de Matemática: Teoría y Aplicaciones*, 23(1), 255-276. <https://doi.org/10.15517/rmta.v23i1.22553>
- Castillo Barreno, D. J., y Valencia Albán, M. S. (2019). *Estudio de factibilidad para la fabricación y comercialización de madera obtenida de la fibra de banano* [Tesis de Ingeniería, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador]. <http://201.159.223.180/handle/3317/12523>
- Chamba Bernal, J. L., Bermeo Cuenca, L. A., y Campuzano Vásquez, J. A. (2021). Variables determinantes en el crecimiento económico del Ecuador función Cobb-Douglas 2007-2019. *Sociedad & Tecnología*, 4(2), 109-122. <https://doi.org/10.51247/st.v4i2.98>
- Cobb, C., & Douglas, P. (1928). A theory of production. *The American Economic Review*, 18(1), 139-165. <http://www.jstor.org/stable/1811556>
- Correa, F., y Stumpo, G. (2017). Brechas de productividad y cambio estructural. Políticas industriales. En M. Cimoli y M. Castillo (Eds.), *Políticas industriales y tecnológicas en América Latina*, (pp. 35-60). Comisión Económica para América Latina y el Caribe y

-
- Cooperación Alemana.
https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/43944/S1700602_es.pdf?sequence=1#page=36
- Cubbage, F., Davis, R., Rodríguez, D., Kraus, Y., Mollenhauer, R. y Frey, G. (2015). Timber production cost and profit functions for community forests in Mexico En M. Köhl y L. Pancel, (Eds.), *Tropical Forestry Handbook* (pp.1-19). https://doi.org/10.1007/978-3-642-41554-8_222-1
- Estrada Castillo, J. C. (2018). *La producción y comercialización de muebles de madera para el hogar en la ciudad de Guayaquil, entre el periodo 2015 al 2017* [Tesis de Economista, Universidad de Guayaquil, Ecuador]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/34130>
- Fernández-Arias, E., y Sagari, S. (Eds.). (2006). *Una nueva era de crecimiento económico en Uruguay*. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Frey, G., Cubbage, F., Holmes, T., Reyes-Retana, G., Davis, R., Megevand, C., Rodríguez-Paredes, D., Kraus-Elsin, Hernández-Toro, B., & Chemor-Salas, D. (2019). Competitiveness, certification, and support of timber harvest by community forest enterprises in Mexico. *Forest Policy and Economics*, 107. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2019.05.009>
- Hackman, S. (2011). Production economics: Integrating the microeconomic and engineering perspectives. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-75751-1>
- Herrero, 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), 79-98. <https://bit.ly/3WgH6qt>
- Holguín, B., y Delgado, D. (2018). Estudio económico del comportamiento de la madera en el Ecuador en los últimos años. 2009-2017. *IDLES Observatorio Iberoamericano del Desarrollo Local y la Economía Social*, (25). https://www.eumed.net/rev/oidles/25/madera-ecuador.html#google_vignette
- Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC]. (2012). *Clasificación Nacional de Actividades Económicas*. <https://aplicaciones2.ecuadorencifras.gob.ec/SIN/descargas/ciiu.pdf>
- Jácome, H., Oleas, J., y Trávez, C. (2011). *Boletín mensual de análisis sectorial de MIPYMES. Muebles de madera sólida para exportación (R6 y R2)*. FLACSO Ecuador y Ministerio de Industrias y Productividad. <https://www.flacso.edu.ec/portal/pnTemp/PageMaster/lswuu6fcs3om3boynvtipvvejnkzxx.pdf>
- Loayza, M. (2017). *Proyecto de factibilidad para la creación de una productora y exportadora de bloques de balsa encolados hacia el mercado de China* [Tesis de Maestría, Universidad Católica Santiago de Guayaquil, Ecuador]. <http://201.159.223.180/bitstream/3317/9467/1/T-UCSG-POS-MFEE-96.pdf>
- Lucas, R. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, 22(1), 3-42. [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(88\)90168-7](https://doi.org/10.1016/0304-3932(88)90168-7)
- Manyika, J., Sinclair, J., Dobbs, R., Strube, G., Rasse, L., Mischke, J., Remes, J., Roxburgh, C., George, K., O'Halloran, D., & Sreenivas Ramaswamy, S. (2012). *Manufacturing the future: The next era of global growth and innovation*. McKinsey & Company. <https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/the-future-of-manufacturing>
- Monge, C. (2012). *Estimación de una función de producción para Costa Rica 1978-2010*. Banco Central de Costa Rica.

- Núñez, M. (2019). *Análisis del impacto económico de la exportación de madera sobre la balanza comercial del Ecuador, periodo 2012-2017* [Tesis de Economista, Universidad de Guayaquil, Ecuador]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/40880>
- Ponce Manrique, J. L. (2022). *Análisis de las exportaciones de madera de balsa y su aporte al Producto Interno Bruto. Periodo 2015-2019* [Tesis de Economista, Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil, Ecuador]. <http://repositorio.ulvr.edu.ec/handle/44000/5284>
- Rivas, Y., Reyes, I., Arzuaga, A., y Vázquez, P. (2018). Construcción de la cadena de valor genérica en la unidad empresarial de base “Cárnico Bayamo”. Provincia Granma, Cuba. *Revista Eumed*. <https://www.eumed.net/rev/oel/2018/09/cadena-valor-generica.html>
- Rosas, E., y Gámez, J. (2016). Capital humano: El factor de producción más relevante para el crecimiento económico de América Latina. *Journal CIM*, 4(1), 1-8. <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/64333/CIM%20Rosas%20y%20G%203%20a%201mez%202016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sánchez, E., Salas, J., Pérez, S., Portillo, M., y Romo, J. (2021). Funciones de producción para madera aserrada en la Empresa Forestal Comunitaria en México. *Revista mexicana de ciencias forestales*, 12(67), 109-129. <https://doi.org/10.29298/rmcf.v12i67.983>
- Solow, R. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth, *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65-94. <http://piketty.pse.ens.fr/files/Solow1956.pdf>
- Superintendencia de Compañías Valores y Seguros. (2020). *Estudios sectoriales. La eficiencia de las empresas manufactureras en el Ecuador 2013-2018*. https://investigacionyestudios.supercias.gob.ec/wp-content/uploads/2020/01/eficienciamanufactura_FINAL.pdf
- Swan, T. (1956). Economic Growth and Capital Accumulation. *Economic Record*, 32(2), 334-361. <https://doi.org/10.1111/j.1475-4932.1956.tb00434.x>
- Tonon Ordóñez, L. B., Orellana Osorio, I. F., Pinos Luzuriaga, L. G., y Reyes Clavijo, M. A. (2022). Riesgo de fracaso empresarial en el sector C23 de manufactura del Ecuador. *Podium*, 41, 71–90. <https://doi.org/10.31095/podium.2022.41.5>
- 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>
- 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>