

LA PRODUCTIVIDAD TOTAL DE LOS FACTORES: CASO DEL SECTOR BEBIDAS EN ECUADOR

Nathaly Garate¹, Luis Pinos², Silvia Mejía³ y Luis Sarmiento⁴

Universidad del Azuay - Facultad de Ciencias de la Administración
Cuenca, Ecuador

Información

Recibido:

15 de enero de 2025

Aceptado:

4 de junio de 2025

Palabras clave:

Función de producción
Productividad total de los factores
Sector de elaboración de bebidas

JEL:

D24, L23, L6

DOI:

<https://doi.org/10.47550/RCE/35.1.6>

Resumen

La productividad total de factores (PTF) es una variable que mide la eficiencia de los factores utilizados en el proceso productivo de los sectores de una economía; es decir, es la base para el crecimiento económico. El objetivo de esta investigación fue estimar la productividad total de los factores del sector bebidas del Ecuador durante el periodo 2012-2021, reconociendo su heterogeneidad debido al tamaño empresarial. Para esto, se utilizaron los datos de los estados financieros de la Superintendencia de Compañías y Seguros y se estimó una función de producción al estilo Cobb-Douglas, donde la variable dependiente es los ingresos operacionales y las independientes: el activo fijo neto, el número de trabajadores y el consumo de materias primas. Para lograr el objetivo señalado, se utilizó un modelo dinámico GMM-SYS. Los principales hallazgos indicaron que el insumo que más contribuyó al ingreso por ventas fue el activo fijo neto. Por otro lado, se encontró que la PTF presenta un patrón de crecimiento que coincide con la actividad económica que ha presentado el país. Finalmente, se obtuvo que las empresas grandes y medianas son en promedio más productivas que las pequeñas y microempresas durante el periodo analizado.

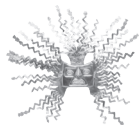
¹ORCID: 0009-0003-1710-9475. CRediT: curación de datos, análisis formal, investigación, redacción - borrador original. Correo electrónico: nathy@es.uazuay.edu.ec.

²ORCID: 0000-0002-3894-8652. CRediT: metodología, administración del proyecto, supervisión. Correo electrónico: lpinos@uazuay.edu.ec.

³ORCID: 0000-0003-1256-8165. CRediT: visualización, validación. Correo electrónico: smejia@uazuay.edu.ec.

⁴ORCID: 0000-0002-1527-9898. CRediT: conceptualización, redacción - revisión y edición. Correo electrónico: ssarmiento@uazuay.edu.ec.

Copyright © 2025 Garate, Pinos, Mejía y Sarmiento. Los autores conservan los derechos de autor del artículo. El artículo se distribuye bajo la licencia Creative Commons Attribution 4.0 License.



TOTAL FACTOR PRODUCTIVITY: THE CASE OF THE BEVERAGE SECTOR IN ECUADOR

Nathaly Garate¹, Luis Pinos², Silvia Mejía³ and Luis Sarmiento⁴

Universidad del Azuay - Faculty of Administrative Sciences
Cuenca, Ecuador

Article Info

Received:

15th January 2025

Accepted:

4th June 2025

Keywords:

Beverage manufacturing sector

Production function

Total factor productivity

JEL:

D24, L23, L6

DOI:

<https://doi.org/10.47550/RCE/35.1.6>

Abstract

Total factor productivity (TFP) is a variable that measures the efficiency of the factors used in the production process across economic sectors. In other words, it is the basis for economic growth. The paper aimed to estimate the total factor productivity of Ecuador's beverage sector for the period 2012-2021, taking into account its heterogeneity based on firm size. For this purpose, data from the financial statements of the Superintendency of Companies and Insurance were used, and a Cobb-Douglas-type production function was estimated, with operational revenue as the dependent variable and net fixed assets, number of employees, and raw material consumption as independent variables. To achieve the stated objective, a dynamic GMM-SYS model was employed. The main findings indicated that the input contributing most to sales revenue was net fixed assets. On the other hand, TFP was found to follow a growth pattern consistent with the country's economic activity. Finally, the results showed that large and medium-sized firms were, on average, more productive than small and micro enterprises during the period analyzed.

¹ORCID: 0009-0003-1710-9475. CRediT: data curation, formal analysis, research, writing - original draft. Email: nathy@es.uazuay.edu.ec.

²ORCID: 0000-0002-3894-8652. CRediT: methodology, project administration, supervision. Email: lpinos@uazuay.edu.ec.

³ORCID: 0000-0003-1256-8165. CRediT: visualization, validation. Email: smejia@uazuay.edu.ec.

⁴ORCID: 0000-0002-1527-9898. CRediT: conceptualization, writing - review and editing. Email: ssarmiento@uazuay.edu.ec.

Copyright © 2025 Garate, Pinos, Mejía, and Sarmiento. The authors retain copyright of this article. This article is distributed under the Creative Commons Attribution 4.0 License.

1. INTRODUCCIÓN

La industria de la manufactura desempeña un papel clave en la economía ecuatoriana porque genera empleos de buena calidad y aporta ingresos al Estado a través de los impuestos que paga. Según cifras del Banco Central del Ecuador (2023), entre 2012 y 2023 este sector produjo un promedio anual de aproximadamente 12.652 millones de dólares, lo que representó una contribución promedio del 12,32 % al PIB anual durante ese periodo. La producción se caracteriza por rendimientos decrecientes a escala, y el factor que más contribuye a la productividad son los insumos, seguidos por el trabajo y, en tercer lugar, el capital. Además, la productividad presentó una tendencia decreciente entre 2007 y 2016, observándose una mejora cuando, en general, el PIB crece, y una disminución cuando este cae (Camino et al., 2020).

La manufactura está conformada por diversos subsectores, entre ellos el C11, correspondiente a la elaboración de bebidas, que representa aproximadamente el 3,00 % del total de empresas manufactureras. Entre 2007 y 2018, las ventas anuales de este subsector promediaron 1.292,34 millones de dólares, con un crecimiento promedio del 7,27 %. En el país, una de las empresas más grandes y emblemáticas es Cervecería Nacional. No obstante, los productos más vendidos en este sector son las bebidas de cola y el agua mineral, cuya producción en 2016 superó los 952 millones de litros y 301 millones de litros, respectivamente (Mejía-Matute et al., 2020).

Lamentablemente, a pesar de los grandes aportes que representa este sector para el país, el Ministerio de Industrias y Productividad (2017) manifestó que su crecimiento presenta limitaciones debido a los pocos niveles de industrialización, insuficiente innovación y la falta de diversificación de nuevos productos. Como consecuencia, el sector no posee altos niveles de competitividad de la materia prima nacional, provocando que la oferta exportable del Ecuador sea débil en los mercados internacionales (Cadena et al., 2019).

Dada la importancia del subsector de elaboración de bebidas dentro de la industria manufacturera y, en especial, en el desarrollo económico del país, resulta preocupante el creciente consumo de bebidas importadas. Esta situación evidencia la necesidad de fortalecer e impulsar la industria nacional. En este sentido, se planteó la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son los factores productivos que aportan mayor eficiencia productiva a las empresas del subsector C11 de elaboración de bebidas en el Ecuador?

Adicionalmente, el análisis se realiza a nivel de empresa, dado que la disponibilidad de datos se encuentra en este nivel. Esto permite establecer como objetivo: estimar la productividad total de los factores a nivel de firma, analizar su evolución en el tiempo y diferenciarla según el tamaño empresarial.

En efecto, una medida que forma parte de los elementos que influyen en el desarrollo económico de un país es la productividad total de los factores o PTF (Fernández et al., 2013). El 80 % del crecimiento económico de países industrializados está representado por dicha variable y 40 % de países en

desarrollo (Bernal, 2010). En Ecuador, son pocas las investigaciones enfocadas en conocer sobre la productividad empresarial, además de que no existe la cultura de medición de la productividad y el desempeño de las empresas. Por esto, en esta investigación, se busca descifrar cuáles son los factores productivos que afectan a la productividad de este subsector de la manufactura.

Cabe señalar que la medición del crecimiento de la productividad total de los factores (PTF) ofrece a la sociedad la posibilidad de identificar una fuente clave del crecimiento del bienestar. Es fundamental, por tanto, conocer los factores determinantes en los que deben centrarse las empresas para mejorar su rendimiento (Isaksson, 2007). Factores como el activo fijo neto, el trabajo y las materias primas contribuyen al crecimiento de la producción; sin embargo, su uso ineficiente genera desequilibrios en la articulación del proceso productivo. Estas deficiencias afectan la competitividad de los productos en el mercado externo y, como consecuencia, limitan el dinamismo de la industria manufacturera. Por ello, la PTF reviste gran importancia en el ámbito empresarial, y su estudio permite identificar los factores que impulsan su mejora (Chen et al., 2008).

Con base en estas consideraciones, esta investigación tiene como objetivo calcular el PTF del subsector C11 de elaboración de bebidas y determinar cuáles son los factores productivos que más contribuyen a su crecimiento. De este modo, se busca evaluar el comportamiento de los principales indicadores de productividad de las empresas del sector en el Ecuador.

El propósito de esta investigación es demostrar la eficiencia productiva del subsector C11 mediante el cálculo y análisis del desempeño de la PTF, aportando conocimiento sobre el comportamiento de las empresas elaboradoras de bebidas. Se pretende, además, identificar la situación actual del sector a través de métodos técnicos que permitan proponer estrategias de mejora, considerando estos elementos como claves para que las empresas alcancen sus objetivos. Para ello, se realiza un análisis descriptivo del sector, complementado con una revisión teórica sobre su relevancia en la economía de varios países latinoamericanos.

En segundo lugar, se describen aquellos indicadores para medir la productividad; posterior a ello, se estima una función de producción a nivel de empresa con la metodología tradicional, como es la función Cobb Douglas mediante datos de panel, donde se utiliza el método generalizado de momentos (GMM) propuesto por Blundell & Bond (2000). Este estimador provoca estimaciones de parámetros más razonables para poder estimar la PTF. Además, una vez estimada la función de producción, se procede a calcular las tasas de variación de la PTF en el periodo comprendido 2012 y 2021; de igual modo se analiza la variación de la PTF según el tamaño de las empresas y finalmente se calcula las brechas productivas con respecto a la gran empresa. Tras esta introducción, el artículo continúa con la revisión de literatura, para posteriormente explicar la metodología aplicada, así como la demostración de los

principales resultados y limitaciones de la investigación. A su vez, se tratará la discusión de los hallazgos y las respectivas conclusiones.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

La producción es la actividad económica dedicada a la elaboración de bienes y servicios mediante la utilización del trabajo y otros factores. En este proceso, las empresas transforman insumos en productos, empleando diversos medios de producción (Vial & Zurita, 2018). La función de producción está vinculada a la productividad marginal de los factores, es decir, con la variación en la cantidad producida ante un aumento unitario de uno de los factores productivos, conservando las demás constantes (Vargas, 2014).

En cuanto a la metodología de estimación de la productividad, Levinsohn y Petrin (2003) analizan el efecto no observado que influye en la producción de las empresas. Proponen utilizar la inversión como variable de control para abordar la correlación entre los insumos y la productividad específica de cada firma, resolviendo así el problema de simultaneidad. Además, evidencian que los modelos de mínimos cuadrados tienden a sobreestimar sistemáticamente las ganancias de productividad y a predecir caídas más pronunciadas cuando esta es negativa.

Por otra parte, Melitz & Polanec (2015) aplican la descomposición de la productividad propuesta por Olley & Pakes (1996), analizando las contribuciones de las empresas que permanecen en el mercado a los cambios agregados en la productividad. Señalan que al explicar los factores asociados a la productividad pueden introducirse sesgos en la medición, por lo cual emplean datos del sector manufacturero de Eslovenia y los contrastan con los resultados de otras metodologías de descomposición. Sus hallazgos muestran que estos sesgos pueden alcanzar hasta 10 puntos porcentuales en la estimación del crecimiento agregado de la productividad.

En el contexto ecuatoriano, Camino & Bermúdez (2021) analizan los determinantes PTF en el sector de la construcción, utilizando una función de producción Cobb-Douglas con datos panel anuales provenientes de la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros. Entre las variables consideradas se encuentran los bienes intermedios, el capital, el trabajo y el tiempo. Los autores concluyen que la edad y el tamaño de la empresa tienen una relación directa con la PTF, a diferencia del crecimiento empresarial, que no muestra un vínculo significativo.

Además, se observa que el acceso a deuda y crédito guarda una relación positiva con la productividad. En este contexto, delegar la gestión empresarial a personas externas al núcleo familiar puede contribuir a una toma de decisiones más eficiente. Si bien la adquisición de financiamiento impulsa la productividad, es fundamental mantener un control adecuado sobre el nivel

total de endeudamiento. En consecuencia, las empresas deben enfrentar estos desafíos mediante la mejora de sus procesos productivos, a fin de fortalecer su competitividad.

Por el contrario, Gonçalves & Martins (2016) contradicen los resultados anteriores. A partir de un panel de datos de empresas manufactureras portuguesas, y utilizando una función de producción Cobb-Douglas con un modelo de efectos fijos, concluyen que la edad de la empresa y las obligaciones financieras tienen un efecto negativo sobre el desarrollo de la PTF, mientras que las salidas del mercado y los desembolsos contribuyen positivamente a su crecimiento. Además, evidencian que la productividad disminuye a medida que aumenta la relación deuda-capital, por lo que recomiendan implementar medidas que fomenten el uso de fuentes complementarias de financiamiento, como los mercados de capital de riesgo.

De igual manera, Becerra & Lemos (2021) analizan empíricamente la evolución de la PTF en la industria manufacturera colombiana. A través del índice de Malmquist (IM), concluyen que la PTF presentó una caída promedio, atribuida a un retroceso en el componente tecnológico. En consecuencia, recomiendan que los hacedores de política promuevan e impulsen la innovación en Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

Sin embargo, Mogro (2017) y Tello (2017) presentan hallazgos distintos. Al estudiar la producción de mercados locales en España mediante una función de producción con mínimos cuadrados ordinarios y considerando factores tradicionales como el capital y el trabajo, evidencian una relación positiva entre la PTF y las actividades exportadoras e innovadoras. Estos resultados coinciden con los de Benzaquen (2017), quien sostiene que la incorporación de cambios tecnológicos no tiene un impacto significativo sobre la PTF ni sobre el crecimiento económico. Se observa más bien una disminución de la productividad asociada a problemas de competitividad y escaso dinamismo económico.

Por su parte, Hofman et al. (2017) se centran en el crecimiento de la productividad y sus determinantes en América Latina. A través de un enfoque empírico y teórico basado en la base de datos LA-KLEMS, destacan las diferencias entre países y ofrecen una nueva perspectiva sobre la evolución de las series temporales. Señalan que una participación negativa de la PTF genera un crecimiento económico lento, independientemente del volumen de inversión acumulado durante años. Los problemas asociados a la PTF son comunes a todos los sectores económicos y no parecen explicarse por el cambio estructural, es decir, por la reasignación de recursos desde sectores de baja hacia alta productividad.

A nivel de América Latina, existen varios estudios sobre productividad, particularmente en la industria manufacturera. En el caso de México, Mendoza (2019) evaluó la PTF en la industria de alta tecnología, y examinó la contribución de los factores de producción al desarrollo del sector manufacturero. Por su parte, Armenta (2022) analizó el desempeño de las manufacturas mexicanas

a partir de la PTF, utilizando como metodología el modelo del residuo de Solow, con una función de producción Cobb-Douglas y rendimientos marginales constantes. Los resultados mostraron que las manufacturas experimentan cambios significativos en la generación de empleo, lo cual plantea la necesidad de implementar políticas regionales que respondan a las particularidades de cada zona y promuevan el crecimiento económico nacional.

En Ecuador y otros países de América Latina, el análisis de la productividad es de gran importancia en el mundo empresarial pero los análisis son escasos. Por ello, se vuelve necesario profundizar en el estudio de la productividad total de los factores. Diversos trabajos han utilizado metodologías cuantitativas con modelos econométricos de datos de panel, mínimos cuadrados ordinarios (MCO) y funciones de producción Cobb-Douglas, con el objetivo de identificar los determinantes y características de este enfoque (Pinos et al., 2021).

En el caso ecuatoriano, Cacho & Espinoza (2019) investigaron el desempeño de la industria de alimentos y bebidas mediante la estimación de una función de producción Cobb-Douglas, utilizando MCO, efectos aleatorios y efectos fijos. Sus resultados indican que este sector depende principalmente del uso del capital en sus procesos productivos, siendo este el factor con mayor impacto en la producción de las empresas.

Por otro lado, Patiño & Ferro (2024) analizaron la dinámica empresarial y su relación con la productividad total de los factores, los flujos de empleo y la desigualdad salarial en Ecuador. Utilizando datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), encontraron que las distorsiones del mercado afectan los patrones de asignación de recursos. El estudio identifica la mala asignación de factores como el principal determinante de la desaceleración de la PTF en el país. A través de regresiones a nivel de empresa e industria, los autores demuestran que las firmas ubicadas en el quintil superior de productividad enfrentan costos laborales no salariales hasta 3,7 veces más altos que aquellas en el quintil inferior, aun controlando por tamaño y edad empresarial. Asimismo, se evidencia una asignación ineficiente del crédito entre las empresas.

Además, Enríquez & Salazar (2019) examinaron el sector de bebidas en empresas gasificadas de Lima mediante una investigación de nivel explicativo, con enfoque cuantitativo y de tipo aplicada. A diferencia de otros estudios revisados, este trabajo incorporó un nuevo determinante: la gestión de inventarios. Los resultados evidencian que una adecuada administración del inventario generó progresos significativos, especialmente en las áreas de despacho e inspección, con mejoras superiores al 70 % en los indicadores de productividad.

Por su parte, Bastidas & Acosta (2019) analizaron la asignación de recursos y su impacto en la productividad total de los factores (PTF). Para ello, utilizaron microdatos del INEC sobre establecimientos manufactureros, con el fin de cuantificar las diferencias de productividad y diagnosticar la

eficiencia en la asignación de recursos entre empresas formales e informales en el Ecuador. A través del modelo propuesto por Hsieh & Klenow (2009), concluyeron que las empresas informales presentan una menor productividad física respecto a las formales, y que estas últimas enfrentan restricciones de crecimiento debido al limitado acceso al capital. Estos resultados evidencian una asignación ineficiente de recursos en el sector. Según sus estimaciones, una reasignación eficiente permitiría ganancias de PTF del 80 % en 2002 y del 69 % en 2015.

De manera complementaria, Ibujés & Benavides (2018) analizaron la productividad de las pequeñas y medianas empresas del sector textil ecuatoriano utilizando el modelo econométrico de Solow. Con datos extraídos de la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros del Ecuador, trabajaron con variables como producción, capital, mano de obra y tecnología. Los resultados muestran que la tecnología, seguida del capital y luego la mano de obra, son los factores con mayor incidencia en el proceso productivo. Concluyen que estas empresas requieren un mayor nivel de inversión en maquinaria y tecnología para mantener altos estándares de calidad y mejorar su posición competitiva en el mercado global. Además, el modelo refleja rendimientos decrecientes a escala, atribuibles al uso inadecuado de los factores productivos.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación emplea una metodología de tipo descriptiva-correlacional, con un enfoque cuantitativo, dado que se basa en la recopilación y análisis de datos numéricos provenientes de un conjunto de empresas. En esta sección se describen los principales indicadores utilizados para medir la productividad del sector, se estima la PTF mediante la aplicación de una función de producción Cobb-Douglas y se analizan distintos métodos econométricos empleados para su cálculo.

3.1. Métricas

Hackman (2008) propone una serie de métricas de productividad que permiten obtener información valiosa sobre el desempeño del sector, lo cual facilita la toma de decisiones fundamentadas. En primer lugar, destaca la variación de las ventas como una métrica fundamental para analizar el comportamiento del sector en comparación con periodos anteriores (Hackman, 2008).

$$\text{Variación de ventas} = \frac{\text{año final} - \text{año inicial}}{\text{año final}} \quad (1)$$

El segundo indicador son los ingresos por empleado. Mediante su cálculo se determina la productividad de las firmas, según los ingresos que generen los empleados (Hackman, 2008).

$$\text{Ingresos por empleado} = \frac{\text{Total ingresos de los últimos 12 meses (LTM)}}{\text{Número actual de empleados a tiempo completo}} \quad (2)$$

La tercera métrica es la productividad del capital del trabajo (PKT), que refleja la cantidad de efectivo que se demanda del flujo de caja.

$$PKT = \frac{KTNO}{Ventas} \quad (3)$$

Donde $KTNO$ es el capital de trabajo neto operativo y se calcula de la siguiente manera:

$$KTNO = \text{Cuentas por cobrar} + \text{Inventarios} - \text{Cuentas por pagar} \quad (4)$$

El último indicador es el ciclo de conversión del efectivo (CCE), el cual permite calcular el tiempo que transcurre desde que la empresa adquiere la materia prima hasta que vende el bien final (Martínez, 2022).

$$CCE = EPI + PPC - PPP \quad (5)$$

Donde:

EPI es el inventario; PPC es el periodo de cobro y PPP es el periodo promedio de pago.

3.2. Función de producción Cobb Douglas

Para estimar la PTF, se utiliza una función de producción Cobb-Douglas aplicada a datos de panel. Este enfoque sigue la línea de los trabajos seminales sobre crecimiento económico de Solow (1957), Denison (1967) y Romer (1986), quienes se basan en el uso de bienes intermedios, insumos de capital y trabajo, como se representa en la siguiente ecuación (Camino & Bermúdez, 2021).

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

Tomando logaritmos, tendremos las variables en minúsculas:

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

Donde y_{it} es el logaritmo de la producción (*output*); a_{it} es el shock de productividad correlacionado en serie; k_{it} , el logaritmo del insumo capital (formación bruta de capital fijo); l_{it} , el logaritmo del insumo trabajo (número de trabajadores entre obreros y administrativos); m_{it} es el logaritmo del factor Insumos intermedios, y ε_{it} el error del modelo.

Luego, con las elasticidades estimadas, se calcula la PTF:

$$A_{it} = \frac{y_{it}}{\alpha k_{it} + \beta l_{it} + \gamma m_{it}} \quad (8)$$

Dado que se trabaja con datos de panel, existen diversas alternativas econométricas para estimar la PTF. A continuación, se describen los principales métodos utilizados en la literatura.

Van Biesebroeck (2007) menciona el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO), el cual presenta varios problemas en este tipo de estimaciones. En primer lugar, los coeficientes estimados de los insumos variables pueden estar afectados por endogeneidad. En segundo lugar, el coeficiente del capital puede estar sesgado por la endogeneidad derivada del desgaste del mismo (Olley & Pakes, 1996). En tercer lugar, los resultados pueden presentar sesgos debido a diferencias en las tecnologías de producción entre las empresas (De Loecker, 2007).

El segundo método es el de efectos fijos, que incluye los estimadores en primera diferencia y los estimadores intragrupos. El primero elimina el efecto fijo bajo la suposición de que la heterogeneidad no observable es constante en el tiempo. Sin embargo, esta suposición puede no sostenerse si el periodo de análisis incluye cambios macroeconómicos relevantes o si el panel es largo. Por su parte, el estimador intragrupo asume que la productividad no observada es constante para cada firma. En general, este método parte de una estricta exogeneidad de los insumos, lo que implica que estos no deben reaccionar ante cambios en la productividad, una condición que difícilmente se cumple en la práctica (Van Beveren, 2012).

El tercer método es el estimador de efectos aleatorios, el cual consiste en que el efecto inobservable no se correlaciona con ninguna variable independiente. Se aplica el método de mínimos cuadrados generalizados para aclarar los inconvenientes formados por la correlación serial, por lo que se debe tener una N grande y una T pequeña.

El cuarto método es el generalizado de momentos (GMM), propuesto por Blundell & Bond (2000), quienes afirman que este estimador da como resultados estimaciones de parámetros confiables. Además, Arellano y Bond (1991), así como Blundell y Bond (2000), desarrollan el modelo GMM-SYS, que utiliza el capital como variable exógena, y el trabajo y los bienes intermedios como variables endógenas. Van Biesebroeck (2007) destaca que, incluso en presencia de errores de medición, el GMM-SYS produce estimaciones robustas de productividad, especialmente cuando la variación de la productividad

es invariante en el tiempo. No obstante, este método presenta limitaciones, como la necesidad de contar con paneles extensos y la debilidad potencial de los instrumentos, lo que puede llevar a una subestimación de las elasticidades de los insumos, al igual que ocurre con los efectos fijos.

Van Biesebroeck (2007) señala que el método GMM-SYS es un estimador dinámico que, en presencia de errores de medición o de tecnologías de producción heterogéneas —como ocurre, por ejemplo, en el caso de Ecuador—, proporciona estimaciones particularmente robustas. Incluso cuando no se presentan estas formas de heterogeneidad, este método ofrece resultados confiables, siempre que al menos parte de la variación en la productividad se mantenga constante a lo largo del tiempo (Van Beveren, 2012).

4. RESULTADOS Y LIMITACIONES

4.1. Estadísticos descriptivos del sector bebidas

La tabla 1 muestra los principales estadísticos descriptivos del sector bebidas en el Ecuador, con un total de 739 observaciones, en donde se evidencian empresas con un solo trabajador y con máximo 5.193 trabajadores. Además, se reporta como activo fijo neto mínimo y máximo de \$0,000024 y \$455,86 millones, respectivamente. De igual manera, el gasto mínimo y máximo en materias primas para la producción es de \$0,000005 y de \$198,21M, respectivamente. Por otro lado, la media de las ventas operacionales es 126.155,23 veces mayor que la media de los trabajadores, de igual manera la media de los ingresos por ventas es 2,17 veces mayor que la media del activo fijo neto. Finalmente, la media de ingreso por ventas es 5,36 veces mayor que la media del consumo de materias primas.

En la tabla 2 se repite el mismo procedimiento, pero agrupando los datos según el tamaño de las empresas. Se observa una diferencia significativa en los ingresos por ventas operativas de acuerdo con el tamaño empresarial. En promedio, las empresas grandes registran ingresos 36,52 veces mayores que las empresas medianas; a su vez, las medianas superan en 5,54 veces a las pequeñas, y estas últimas presentan ingresos 11,55 veces superiores a los de las microempresas.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos del sector bebidas (millones de dólares)

Variables	Obs	Media	Des.Std.	Min	Max
VtasOp	739	\$ 12,03	\$ 65,86	\$ 0,000031	\$ 536,28
L	739	95,37	466,61	1	5193
AFN	739	\$ 5,53	\$ 32,07	\$ 0,000024	\$ 455,86
M	739	\$ 2,24	\$ 12,99	\$ 0,000005	\$ 198,21

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

Tabla 2. Estadísticos descriptivos del sector bebidas según el tamaño de las firmas (millones de dólares)

Tamaño	Variables	Obs	Media	Desv.Std.	Min	Max
Grande	VtasOp	102	\$ 82,92	\$ 159,98	\$ 1,65	\$ 536,28
	L	102	597	1133	2	5193
	AFN	102	\$ 37,08	\$ 79,30	\$ 0,005	\$ 455,86
	M	102	\$ 14,57	\$ 32,32	\$ 0,13	\$ 198,21
Mediana	VtasOp	141	\$ 2,27	\$ 1,14	\$ 0,68	\$ 4,97
	L	141	36	28	2	140
	AFN	141	\$ 1,28	\$ 1,70	\$ 0,0002	\$ 15,88
	M	141	\$ 0,88	\$ 0,85	\$ 0,002	\$ 3,42
Pequeña	VtasOp	258	\$ 0,41	\$ 0,27	\$ 0,008	\$ 1,00
	L	258	13	11	1	78
	AFN	258	\$ 0,38	\$ 0,77	\$ 0,0004	\$ 6,99
	M	258	\$ 0,16	\$ 0,19	\$ 0,00001	\$ 1,14
Micro	VtasOp	238	\$ 0,04	\$ 0,04	\$ 0,00003	\$ 0,46
	L	238	5	3	1	24
	AFN	238	\$ 0,10	\$ 0,47	\$ 0,00002	\$ 6,95
	M	238	\$ 0,03	\$ 0,06	\$ 0,000005	\$ 0,46

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

4.2. Métricas de la productividad

En la tabla 3 se observa que el mayor incremento de los ingresos operacionales se produjo en el año 2018, cuando las ventas fueron 1,64 veces superiores a las registradas en 2017. Por otro lado, la tasa de crecimiento negativa más

significativa se presentó en 2020, lo cual puede atribuirse al impacto del brote de la enfermedad por coronavirus (COVID-19).

Tabla 3. Métricas de la productividad

Año	Variación de ventas	Variación del PKT	Variación de IXT	CCE	Ciclo operativo
2012	—	—	—	185,00	298,07
2013	12,79 %	-50,10 %	-97,54 %	77,19	244,85
2014	-27,36 %	47,19 %	30,51 %	38,65	651,52
2015	5,24 %	10,38 %	35,62 %	101,01	532,37
2016	-4,23 %	27,33 %	-65,13 %	79,72	616,91
2017	-35,88 %	-29,00 %	-53,23 %	157,10	2.068,11
2018	64,72 %	-68,84 %	665,92 %	38,36	1.507,30
2019	1,73 %	3.111,48 %	-62,79 %	192,20	1.186,73
2020	-38,47 %	58,54 %	17,60 %	61,73	1.304,80
2021	17,35 %	8,97 %	286,29 %	131,74	606,90

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

La segunda métrica es la productividad del capital de trabajo (PKT), la cual indica que, mientras más bajo sea este indicador, mayor será la productividad en el uso del capital de trabajo. En este sentido, los años 2013 y 2018 registraron los valores más bajos de PKT, lo que implica una menor necesidad de financiamiento para las operaciones en relación con las ventas. En contraste, los años 2020 y 2021 presentaron las tasas de crecimiento más altas en la PKT, como consecuencia de la crisis sanitaria.

La tercera métrica corresponde a los ingresos por trabajador. En 2018 se registró el valor más alto de este indicador, lo cual resulta favorable para las empresas, ya que los ingresos operacionales fueron mayores en relación con el número de empleados, reflejando una mayor productividad laboral. Por el contrario, el año menos productivo fue 2013, al presentar una caída del 97,54 % en la tasa de variación de ingresos por trabajador.

Finalmente, la última métrica es el ciclo de conversión del efectivo (CCE), en la cual se busca que el valor sea lo más corto posible. En los años 2014 y 2018 se registraron los valores más bajos del CCE, lo que indica que el periodo promedio de pago superó al de cobro. Esta situación es favorable, ya que permite a las empresas disponer de liquidez para invertir y operar sin recurrir al financiamiento externo de corto plazo, al contar con respaldo de sus propios proveedores.

Es importante destacar, como se observa en el anexo 1, que las empresas no presentan un comportamiento constante en sus ingresos por ventas

operacionales a lo largo del periodo analizado. Esto evidencia la existencia de heterogeneidad tanto en las ventas anuales agregadas como en el comportamiento individual de cada firma. Al comparar los valores de ventas entre empresas, se observa que la estructura de distribución en el gráfico no se mantiene constante, lo que confirma la presencia de heterogeneidad en el sector.

4.3. Estimación de la función de producción del sector C11

Como se puede observar en la tabla 4, todas las variables indican la significancia de 0,001 para el modelo de regresión MCO Agrupados. En este sentido, al utilizar los coeficientes estimados del modelo, se considera que estos valores representan las elasticidades de los factores de producción. Así, se obtiene que un aumento del 1 % en el número de trabajadores, manteniéndose constantes las demás variables, incrementa el ingreso por ventas operacionales en un 0,521 %. De igual manera, un incremento del 1 % en el activo fijo neto, *ceteris paribus*, genera un aumento del 0,196 % en los ingresos. Finalmente, si el consumo de materias primas crece en un 1 %, también manteniendo constantes las demás variables, el ingreso por ventas operacionales se incrementa en un 0,444 %.

Tabla 4. Función de producción del sector C11

	MCO agrupados	MEF	MEA
L	0,521***	0,604***	0,354***
AFN	0,196***	0,126.	0,232***
M	0,444***	0,522***	0,339***
Constante	4,021***	3,744***	5,030***
R2	0,779***	0,795***	0,610***

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

Nota: Los asteriscos ‘***’ indican la significancia al 0,001, ‘**’ indica la significancia al 0,01, ‘*’ indica la significancia al 0,05, ‘.’ indica la significancia al 0,1

Por otro lado, en el modelo de efectos fijos, la única variable que no resulta significativa al nivel del 0,001 es el activo fijo neto. Al emplear los coeficientes estimados de este modelo —los cuales representan elasticidades— se obtienen los siguientes resultados: un incremento del 1 % en el número de trabajadores, manteniéndose constantes las demás variables, genera un aumento del 0,126 % en los ingresos por ventas operacionales. En el caso del activo fijo neto, un aumento del 1 % se asocia con un incremento del 0,196 % en los

ingresos. Finalmente, un crecimiento del 1 % en el consumo de materias primas produce un aumento del 0,522 % en los ingresos por ventas operacionales.

Los resultados para el modelo de efectos acumulados demuestran que todas las variables resultan significativas al 0,001. Utilizando los coeficientes estimados —también interpretados como elasticidades— se obtiene que un aumento del 1 % en el número de trabajadores *ceteris paribus* incrementa los ingresos por ventas operacionales en un 0,354 %. Un incremento del 1 % en el activo fijo neto eleva los ingresos en un 0,232 %, mientras que un aumento del 1 % en el consumo de materias primas se traduce en un crecimiento del 0,339 % en los ingresos operacionales.

En el mismo contexto, la tabla 5 presenta los resultados de la estimación de la función de producción mediante el método GMM-SYS. En este modelo, las variables activo fijo neto y número de trabajadores resultan significativas al nivel del 0,05, mientras que la variable consumo de materias primas es significativa al 0,01.

Tabla 5. Estimación de la función de producción del sector bebidas

	Estimate	Std. Error	z-value	Pr(> z)
lag(log(VtasOp),	0,765469	0,066141	115,732	< 2,2e-16***
log(AFN)	0,047134	0,020747	22,719	0,023092 *
log(L)	0,104206	0,044633	23,347	0,019558 *
log(M)	0,109677	0,036627	29,944	0,002749 **

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

Nota: Los asteriscos ‘***’ indican la significancia al 0,001, ‘**’ indica la significancia al 0,01, ‘*’ indica la significancia al 0,05, ‘.’ indica la significancia al 0,1

En este modelo, los coeficientes estimados se interpretan como elasticidades. Así, un incremento del 1 % en el número de trabajadores, manteniéndose constantes las demás variables, genera un aumento del 0,1042 % en los ingresos por ventas operacionales. De igual forma, un incremento del 1 % en el activo fijo neto se asocia con un crecimiento del 0,0471 % en los ingresos, mientras que un aumento del 1 % en el consumo de materias primas produce una variación positiva del 0,1096 %. Estos resultados indican que el sector de bebidas presenta rendimientos decrecientes a escala.

La validez del modelo GMM-SYS depende de la adecuación de los instrumentos utilizados, es decir, de la validez de los rezagos de la variable dependiente, de las variables explicativas y del resto de los instrumentos empleados. Para ello se aplicó la prueba de Sargan, cuya hipótesis nula plantea que las restricciones de sobreidentificación son válidas. En este caso, no se

rechaza la hipótesis nula, con un valor p de 0,16, lo que confirma la validez de los instrumentos seleccionados.

4.4. Evolución de la productividad total de los factores en el sector bebidas

La tabla 6 muestra las tasas de crecimiento de los promedios de la productividad total de los factores en el sector C11. Se observa que, en algunos años, estas tasas registran valores negativos. En 2016, Ecuador se vio afectado por un terremoto de gran magnitud, lo que provocó una caída del 2,69 % en la productividad del sector. La provincia de Manabí —una de las principales generadoras de ingresos para la industria de bebidas— fue la más perjudicada por este evento.

Asimismo, en 2020, el país enfrentó una profunda crisis económica derivada de la pandemia de COVID-19, lo que generó una contracción del PIB del 7,8 %. Este contexto afectó significativamente la productividad de las empresas del sector, con una caída del 4,13 % en la producción.

No obstante, en 2021 se registró una recuperación del 1,37 % en la producción del sector. Esta mejora puede atribuirse a una reducción del nivel de empleo y del número de empresas, así como a la adaptación de las condiciones de trabajo, seguridad y relaciones con proveedores y clientes, impulsadas por la pandemia. Estos cambios promovieron procesos que contribuyeron al aumento de la eficiencia y la productividad empresarial.

Tabla 6. Variación de la PTF del sector bebidas

Año	PTF	Variación PTF
2012	10,92	-
2013	10,59	-3,04 %
2014	10,76	1,61 %
2015	10,88	1,14 %
2016	10,59	-2,69 %
2017	10,74	1,39 %
2018	10,59	-1,35 %
2019	10,62	0,25 %
2020	10,18	-4,13 %
2021	10,32	1,37 %

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

En la tabla 7 se compara los resultados del promedio de la PTF según el tamaño de las empresas, lo que permite identificar cuáles presentan, en promedio, mayores niveles de productividad. Durante el periodo de análisis, se observa que las empresas grandes y medianas son, en promedio, más productivas que las pequeñas y las microempresas.

Tabla 7. PTF del sector bebidas según su tamaño

Año	Grande	Mediana	Pequeña	Microempresa
2012	14,53	12,28	10,63	8,57
2013	14,26	12,32	10,79	8,02
2014	13,59	11,99	10,71	8,03
2015	13,71	12,04	10,83	8,69
2016	13,76	12,03	10,69	8,31
2017	13,47	12,14	10,69	8,44
2018	13,80	12,09	10,86	8,00
2019	13,82	12,19	10,83	8,20
2020	13,46	12,05	10,39	7,78
2021	13,71	12,33	10,64	8,25

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

La tabla 8 presenta las tasas de crecimiento promedio de la PTF según el tamaño de las empresas del sector C11. En el año 2020, todas las categorías empresariales registraron valores negativos, como resultado del impacto de la pandemia. Las pequeñas empresas y microempresas fueron las más afectadas, en comparación con las empresas grandes y medianas. No obstante, en 2021, la industria de bebidas mostró señales de recuperación, reflejadas en tasas de variación positivas en todos los tamaños empresariales.

Tabla 8. Variación de la PTF del sector bebidas según su tamaño

Tamaño	Grande	Mediana	Pequeña	Microempresa
2012	0	0	0	0
2013	-1,86 %	0,36 %	1,53 %	-6,45 %
2014	-4,72 %	-2,69 %	-0,76 %	0,13 %
2015	0,90 %	0,44 %	1,18 %	8,15 %
2016	0,41 %	-0,08 %	-1,31 %	-4,35 %
2017	-2,17 %	0,90 %	0,04 %	1,60 %
2018	2,45 %	-0,43 %	1,56 %	-5,28 %
2019	0,18 %	0,88 %	-0,32 %	2,59 %
2020	-2,63 %	-1,21 %	-4,07 %	-5,13 %
2021	1,87 %	2,33 %	2,41 %	5,99 %

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

La tabla 9 presenta las brechas de productividad de las empresas medianas, pequeñas y microempresas en relación con las grandes empresas. Esto se fundamenta en los resultados observados en la tabla 7, donde se evidenció que las empresas de mayor tamaño registran, en promedio, los niveles más altos de productividad durante el periodo analizado.

Tabla 9. Brechas productivas con respecto a la gran empresa

Tamaño	Mediana	Pequeña	Microempresa
2012	2,25	3,90	5,96
2013	1,94	3,47	6,24
2014	1,60	2,88	5,55
2015	1,67	2,88	5,02
2016	1,73	3,07	5,46
2017	1,33	2,77	5,02
2018	1,71	2,93	5,80
2019	1,63	2,99	5,62
2020	1,41	3,07	5,67
2021	1,38	3,07	5,46

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

Por último, durante el desarrollo de la presente investigación se identificaron algunas debilidades. En primer lugar, no se trabajó con cifras deflactadas,

sino con valores nominales. Por ello, se recomienda que futuras investigaciones utilicen datos deflactados para cada una de las variables, con el fin de obtener resultados más precisos. En segundo lugar, se detectó la presencia de datos atípicos en ciertos años, especialmente en la variable trabajo, lo cual podría estar relacionado con el tamaño de las empresas. En este sentido, un análisis a nivel de rama industrial podría contribuir a superar estas limitaciones y mejorar la construcción de la base de datos para la estimación del modelo.

4.5. Limitaciones

La presente investigación analiza la producción del sector C11 (bebidas) y estima la PTF durante el periodo 2012-2021. Para ello, se utilizó un panel de datos poblacionales provenientes de la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros, empleando como variable dependiente las ventas operacionales, y como variables independientes el activo fijo neto, el número de trabajadores y el consumo de materias primas. Dado que la información se encuentra a nivel de firma, los resultados muestran que la producción empresarial depende principalmente del activo fijo neto, seguido del número de trabajadores y, en menor medida, del consumo de materias primas.

4.6. Discusión de los resultados

Estos resultados contrastan con los hallazgos de Camino et al. (2018), quienes, al analizar la industria manufacturera ecuatoriana entre 2007 y 2016 con una metodología similar, identificaron al consumo de materias primas como el factor más influyente en los ingresos por ventas. Esta diferencia puede explicarse por la baja intensidad tecnológica del país, que obliga a importar gran parte de los insumos necesarios para la producción de bienes finales.

En contraste, Pinos et al. (2021) utilizaron información macroeconómica en lugar de datos a nivel empresarial. Para construir una función de producción del sector manufacturero C23, aplicaron un análisis de series de tiempo, donde emplearon como variable dependiente el valor agregado bruto real, y como variables independientes la formación bruta de capital fijo y el trabajo, medido a través del número de personas afiliadas al sector. Los datos fueron obtenidos de fuentes oficiales secundarias: el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2019) y el Banco Central del Ecuador (BCE, 2020). Como se evidencia, las variables utilizadas en la presente investigación no coinciden con las de Pinos et al., particularmente en lo que respecta al consumo de materias primas, una variable que no se incluye en los modelos macroeconómicos, pero que sí es relevante en los análisis microeconómicos a nivel de firma.

Por otro lado, al trabajar con datos a nivel empresarial, es posible aplicar distintas metodologías para estimar la PTF, cada una con ventajas y limitaciones. Por ello, se comparan estimadores paramétricos y no paramétricos

con el fin de seleccionar el más adecuado (Van Biesebroeck, 2007). Entre los paramétricos, Camino y Bermúdez (2021) destacan el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO), aunque reconocen que presenta problemas de estimación relacionados con la endogeneidad de los insumos, el desgaste del capital y posibles sesgos. Adicionalmente, Van Biesebroeck (2007) señala que, si bien el MCO puede abordar la correlación serial, no resuelve adecuadamente la heterogeneidad no observable, problema que sí se intenta mitigar con el estimador de efectos fijos. Según Van Beveren (2012), este último suprime los efectos individuales constantes en el tiempo, pero su aplicación resulta compleja cuando el periodo de análisis incluye cambios macroeconómicos significativos, un supuesto difícil de cumplir en la práctica.

Los tres métodos paramétricos previamente analizados presentan diversas limitaciones. Para superarlas, se recurre a un enfoque más sofisticado: el método generalizado de momentos (GMM), propuesto por Blundell y Bond (2000), quienes destacan que este estimador ofrece parámetros más consistentes. En particular, cuando existen errores de medición o heterogeneidad tecnológica, Van Biesebroeck (2007) señala que el estimador GMM-SYS proporciona las estimaciones de productividad más sólidas entre los métodos paramétricos.

Por esta razón, en la presente investigación se optó por aplicar el modelo dinámico GMM-SYS, considerando que, en el contexto ecuatoriano, existen tanto errores de medición como heterogeneidad en las tecnologías de producción. En línea con lo planteado por Van Beveren (2012), este método también ofrece resultados fiables incluso en ausencia de heterogeneidad, siempre que parte de la variación en la productividad sea constante a lo largo del tiempo. No obstante, entre sus desventajas se encuentran la necesidad de contar con un panel extenso y el riesgo de subestimación de las elasticidades si los instrumentos utilizados son débiles, una limitación compartida con el estimador de efectos fijos.

Los coeficientes estimados del modelo GMM-SYS para el sector C11 indican que la elasticidad del activo fijo neto es superior a la de los demás insumos utilizados en la elaboración de bebidas, seguida por el consumo de materias primas y, en menor medida, por el número de trabajadores. De manera similar, Cacho y Espinoza (2019) analizaron la producción de la industria de alimentos y bebidas en Ecuador mediante mínimos cuadrados ordinarios (MCO), y concluyeron que el capital es el factor que más incide en la producción de las firmas. Esto sugiere que el uso de maquinaria constituye un pilar fundamental para el desarrollo económico del país.

Por otro lado, al comparar con los resultados obtenidos por Camino et al. (2018) para el sector manufacturero ecuatoriano, se observa una diferencia en el orden de importancia de los insumos: en su estudio, el consumo de materias primas presenta la mayor elasticidad, seguido del trabajo y, finalmente, del activo fijo neto. Esta comparación pone de relieve que la intensidad en el uso

de los factores de producción varía según el subsector, y está determinada por las características específicas del proceso productivo de cada uno.

En cuanto a los resultados de la productividad total de los factores (PTF) obtenidos en este estudio, las tasas de crecimiento promedio en el sector C11 muestran similitudes con las reportadas por Camino et al. (2018), al presentar cuatro valores negativos durante el periodo 2012–2021. Por ejemplo, en 2016, Ecuador fue afectado por un terremoto que provocó un decrecimiento del 2,69 % en la productividad del sector, siendo la provincia de Manabí —una de las principales generadoras de ingresos en la industria de bebidas— la más perjudicada.

De igual forma, en 2020, la crisis sanitaria causada por la pandemia de COVID-19 generó un decrecimiento del 7,8 % en el PIB nacional y afectó significativamente la productividad del sector, con una caída del 4,13 %, atribuida a la disminución del empleo y al cierre de empresas. En el estudio de Camino et al. (2018), también se identificaron tasas negativas importantes en 2014 y 2016, años en los que la media de la PTF mostró una reducción considerable en el sector manufacturero. Estos resultados podrían explicarse, además del terremoto de 2016, por la caída de los precios de los *commodities* de exportación, lo que redujo los ingresos y, en consecuencia, la productividad empresarial.

5. CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

El cálculo de la PTF para la industria de bebidas en Ecuador, durante el periodo 2012–2021, se realizó mediante la estimación de una función de producción Cobb-Douglas, aplicando distintos métodos paramétricos. Se optó por el estimador GMM-SYS, por su capacidad para generar resultados más robustos y confiables, al controlar la heterogeneidad no observable. Los resultados muestran que todas las variables independientes presentan coeficientes positivos y significativos, siendo el activo fijo neto el factor con mayor elasticidad, por encima del número de trabajadores y el consumo de materias primas.

Este hallazgo indica que en el Ecuador el uso de activos fijos netos, como por ejemplo de máquinas, equipos de transporte, propiedades, etc., son la fuente principal de la producción de bebidas, siendo un pilar fundamental para el desarrollo económico de este sector, ya que es necesario el uso de una variedad de maquinarias para obtener un producto final. Además tiene sentido que esta variable resulte la más significativa, ya que según Franson et al. (2011) es fundamental la inversión en los medios de transporte que se dirigen hacia los puntos de venta, realizado habitualmente por las diversas vías del país, como en camiones de los fabricantes o distribuidores.

Tras la estimación de las elasticidades de los factores productivos, se calcularon diversas métricas de productividad. En los años 2013 y 2018, la

productividad del capital de trabajo (PKT) alcanzó sus valores más bajos, lo cual es favorable para el sector, ya que un menor valor de este indicador implica una mayor eficiencia en el uso del capital de trabajo. En cuanto a la variación de las ventas, el año 2021 registró la tasa de crecimiento más reducida del periodo, como consecuencia del impacto de la crisis sanitaria.

Otra métrica relevante fue el ciclo de conversión del efectivo (CCE), cuyos valores más bajos se observaron en 2014 y 2018. Esta situación, en la que el periodo promedio de pago excede al de cobro, resulta beneficiosa para las empresas, ya que les permite disponer de recursos líquidos para invertir sin necesidad de recurrir a financiamiento externo.

En relación con la PTF, se evidenció que, en promedio, las empresas grandes y medianas son más productivas que las pequeñas y microempresas. De hecho, las primeras registran ingresos por ventas operativas 36,52 veces superiores al promedio de los demás tamaños empresariales. En 2020, todas las categorías de empresas presentaron tasas negativas de crecimiento en la PTF debido al impacto de la pandemia de COVID-19, siendo las pequeñas y microempresas las más afectadas. Sin embargo, en 2021, la industria de bebidas mostró señales de recuperación, con tasas de variación positivas, en un contexto de control sanitario progresivo gracias a las campañas de vacunación y prevención implementadas por el Ministerio de Salud Pública.

En este mismo contexto, en 2016 Ecuador fue afectado por un terremoto que provocó un decrecimiento del 2,69 % en la PTF del sector C11. La provincia de Manabí, una de las principales generadoras de ingresos dentro de la industria de bebidas, fue la más perjudicada. Por su parte, en 2020, la crisis sanitaria derivada de la pandemia de COVID-19 generó una contracción del 7,8 % en el PIB nacional y una caída del 4,13 % en la producción del sector, debido a la disminución del empleo y a la reducción en el número de empresas activas.

En 2021, la industria de bebidas experimentó una recuperación del 1,37 % en la producción. Este repunte se atribuye a la implementación de medidas de seguridad para trabajadores, proveedores y clientes, así como a la adaptación de los procesos organizacionales, lo que contribuyó a mejorar la productividad y eficiencia operativa de las empresas.

A partir de los resultados obtenidos, se recomienda que el país implemente medidas orientadas a la utilización eficiente de los factores productivos. Entre ellas, se sugiere fomentar la adquisición de maquinaria eficaz para los procesos productivos, así como promover la contratación de mano de obra especializada que contribuya al uso óptimo de los recursos. Además, es fundamental que el Estado genere incentivos para la inversión en capital y tecnología en el sector de bebidas. Esto puede lograrse mediante políticas comerciales, como la reducción de tasas fiscales y aranceles, o a través de políticas financieras que faciliten el acceso al crédito. En este sentido, Bekerman y Dalmasso (2014), en el caso de Argentina, propusieron la implementación de programas

de financiamiento público y facilidades crediticias como mecanismos efectivos para estimular la productividad empresarial.

Finalmente, la industria manufacturera desempeña un papel fundamental en la economía ecuatoriana, y su nivel de producción está estrechamente vinculado a factores como el activo fijo neto, el trabajo y los insumos. El subsector C11, correspondiente a la elaboración de bebidas, contaba con aproximadamente 243 empresas en el país en 2021. En este contexto, se recomienda potenciar los factores más influyentes en la productividad del sector y promover nuevas líneas de investigación que analicen los determinantes de la productividad total en otros subsectores de la industria manufacturera ecuatoriana. Ello permitiría optimizar los procesos productivos, incrementar la producción y, en consecuencia, contribuir al crecimiento económico nacional y al fortalecimiento de la presencia de estas industrias en el mercado extranjero.

BIBLIOGRAFÍA

- Arellano, M., & Bond, S. (1991). *Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations*. *The Review of Economic Studies*, 58(2), 277–297.
- Armenta, J. (2022). *Productividad total de los factores de las regiones de México: 1993–2018*. *Ra Ximhai: Revista Científica de Sociedad, Cultura y Desarrollo Sostenible*, 18(3), 19–43.
- Banco Central del Ecuador. (2020). *Boletín de cuentas nacionales trimestrales*. Boletín No. 113, valores constantes USD 2007 y corrientes, periodo: 2000.I–2020.III. <https://contenido.bce.fin.ec/home1/estadisticas/cntrimestral/CNTriMestral.jsp>
- Banco Central del Ecuador. (2023). *Información estadística mensual No. 2062–diciembre 2023*. Banco Central del Ecuador. <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/IEMensual/Indices/m2062122023.html>
- Bastidas, R., & Acosta, N. (2019). Misallocation and Manufacturing TFP in Ecuador: Formal, Semi-Formal and Informal Firms. *Journal of Economic Structures*, 8(1), 16. <https://doi.org/10.1186/s40008-019-0147-1>
- Becerra, D., & Lemos, M. (2021). *La productividad del sector manufacturero: caso Colombia 2005–2016*. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas*, 16(4), 1–27. <https://doi.org/10.21919/remef.v16i4.527>
- Bekerman, M., & Dalmaso, G. (2014). *Políticas productivas y competitividad industrial: el caso de Argentina y Brasil*. *Revista de Economía Política*, 34(1), 158–180. <https://doi.org/10.1590/S0101-31572014000100010>
- Benzaquen, J. (2017). *Total Factor Productivity of the Latin-American Industry: Large Shipbuilding in Peru*. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 66(2), 231–250.
- Bernal, J. R. (2010). *El residuo de Solow revisado*. *Revista de Economía Institucional*, 12(23), 347–361. <https://www.redalyc.org/pdf/419/41915521014.pdf>
- Blundell, R., & Bond, S. (2000). GMM Estimation with Persistent Panel Data: An Application to Production Functions. *Econometric Reviews*, 19(3), 321–340.
- Cacho, M., & Espinoza, D. (2019). *Análisis econométrico de la producción en la industria de alimentos y bebidas del Ecuador durante el periodo 2007–2017*. *X-Pendientes Económicos*, 3(6), 6–22. <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/392/3921933007/html/index.html>

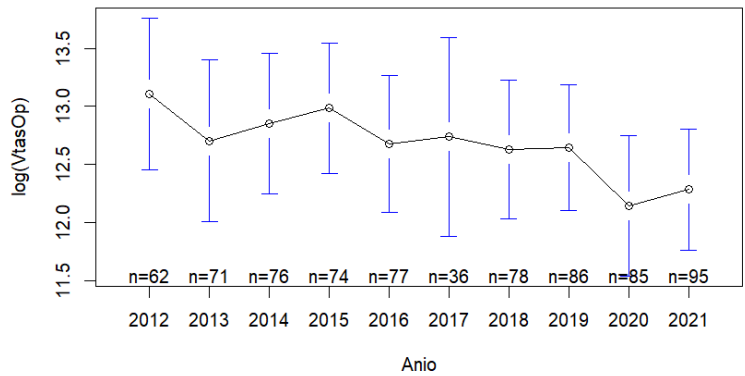
- Cadena, J. L., Pereira, N. D., & Perez, Z. P. (2019). Innovation and Its Impact on the Growth and Development of Companies in the Food and Beverage Sector of the Distrito Metropolitano de Quito During 2017. *Espacios*, 40(22).
- Camino, S., Armijos, G., & Cornejo, G. (2018). Productividad total de los factores en el sector manufacturero ecuatoriano: evidencia a nivel de empresas. *Cuadernos de economía*, 41(117), 241–261. <https://doi.org/10.32826/cude.v41i117.91>
- Camino, S., Armijos, M., Parrales, K., & Herrer, L. (2020). *Estudios sectoriales: la eficiencia de las empresas manufactureras en el Ecuador 2013–2018*. Dirección Nacional de Investigación y Estudios de la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros del Ecuador, 1–21. https://investigacionyestudios.supercias.gob.ec/wp-content/uploads/2020/01/eficienciamanufactura_FINAL.pdf
- Camino, S., & Bermudez, N. (2021). Productivity Determinants in the Construction Sector in Emerging Country: New Evidence from Ecuadorian Firms. *Review of Development Economics*, 25(4), 6–23. <https://doi.org/10.1111/rode.12771>
- Chen, P. C., Yu, M. M., Chang, C. C., & Hsu, S. H. (2008). Total Factor Productivity Growth in China's Agricultural Sector. *China Economic Review*, 19(4), 580–593. <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2008.07.001>
- De Loecker, J. (2007). Product Differentiation, Multi-Product Firms and Estimating the Impact of Trade Liberalization on Productivity. *National Bureau of Economic Research Working Paper Series*.
- Fernández Xicoténcatl, Rosa Isela, Almagro Vázquez, Francisco, & Terán Vargas, José. (2013). Un análisis de la productividad total de factores ampliada en la industria manufacturera de México 2003-2010. *Investigación administrativa*, 42(112), 51-63. Recuperado en 25 de junio de 2025, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-76782013000200051&lng=es&tlng=es.
- Franson, D., Colon, Z., Hirsheimer, M., Da Rocha, J., Bedrikow, B., Piombino, L., Aldi, R., Seguin, R., Durao, A., Eustace, J., & Ward, L. (2011). Industria de las bebidas: sectores basados en recursos biológicos. *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo*, 65.1–65.16. <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo3/65.pdf>
- Gonçalves, D., & Martins, A. (2016). The Determinants of TFP Growth in the Portuguese Manufacturing Sector. *GEE Papers*, 62, 47–55.
- Hackman, S. (2008). Production Economics: Integrating the Microeconomic and Engineering Perspectives. *Springer Science & Business Media*. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-75751-1>

- Hofman, A., Mas, M., Aravena, C., & De Guevara, J. (2017). Crecimiento económico y productividad en Latinoamérica: el proyecto LA-KLEMS. *Trimestre económico*, 84(334), 259–306. <https://doi.org/10.20430/ete.v84i334.302>
- Hsieh, C.-T., & Klenow, P. J. (2009). Misallocation and Manufacturing TFP in China and India. *The Quarterly Journal of Economics*, 124(4), 1403–1448. <http://www.jstor.org/stable/40506263>
- Ibujés, J. M., & Benavides, M. A. (2018). Contribución de la tecnología a la productividad de las pymes de la industria textil en Ecuador. *Cuadernos de Economía*, 41(115), 140–150. <https://doi.org/10.1016/j.cesjef.2017.05.002>
- Isaksson, A. (2007). *Determinants of Total Factor Productivity: A Literature Review*. United Nations Industrial Development Organization (UNIDO), July, 2–26.
- Levinsohn, J., & Petrin, A. (2003). Estimating Production Functions Using Inputs to Control for Unobservables. *The Review of Economic Studies*, 70(2), 317–341.
- Martínez, C. (2022). *Qué es el ciclo de conversión de efectivo*. Drip Capital. <https://www.dripcapital.com/es-mx/recursos/finanzas-guias/ciclo-de-conversion-de-efectivo>
- Mejía-Matute, S., García Galarza, E., Pinos Luzuriaga, L., Proaño Rivera, B., & Tonon Ordóñez, L. (2020). Función de producción Cobb-Douglas de la industria de elaboración de bebidas en el Ecuador. *Observatorio Empresarial*, (3), 1–38. <https://observaempresa.uazuay.edu.ec/sites/observaempresa.uazuay.edu.ec/files/public/2020-10/uazuay-obs-tercer-boletin-observatorio-empresarial.pdf>
- Mendoza Ramos, M. D. C., & Díaz González, E. (2019). Análisis de la productividad total de factores en la industria de alta tecnología en México, 2003-2013. *Análisis Económico*, 34(86), 65–89.
- Melitz, M. J., & Polanec, S. (2015). Dynamic Olley-Pakes Productivity Decomposition with Entry and Exit. *The RAND Journal of Economics*, 46(2), 362–375. <https://doi.org/10.1111/1756-2171.12088>
- Ministerio de Industrias y Productividad. (2017). *Industrias*. <http://www.industrias.gob.ec/wp-content/uploads/2017/01/politicaIndustrialweb-16-dic-16-baja.pdf>
- Mogro, S. (2017). Estimating a Production Function and Productivity Analysis: The Sector of Global Innovation for Local Markets. *Estudios Gerenciales*, 33(145), 400–411. <https://doi.org/10.1016/j.estger.2017.10.004>
- Olley, G., & Pakes, A. (1996). The Dynamics of Productivity in the Telecommunications Equipment Industry. *Econometrica*, 64(6), 1263–1297. <https://doi.org/10.2307/2171831>

- Patiño, F. A., & Ferro, E. (2024). *The Role of Firm Dynamics in Aggregate Productivity, Job Flows, and Wage Inequality in Ecuador* (No. 10739). The World Bank.
- Pinos, L., Silvia, L., Luis, M.-M., Ordóñez, T., & Rivera, B. P. (2021). La función de producción Cobb-Douglas: caso del sector C23 de fabricación de productos minerales no metálicos. *Boletín del Observatorio Empresarial de la Universidad del Azuay*, 2(3), 31–45.
- Romer, P. (1986). Increasing Returns and Long-Run Growth. *Journal of Political Economy*, 94(5), 1002–1037. <https://doi.org/10.1086/261420>
- Solow, R. (1957). Technical Change and the Aggregate Production Function. *The Review of Economics and Statistics*, 39(3), 312–320. <https://doi.org/10.2307/1926047>
- Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros del Ecuador. (2023). *Estudios sectoriales: manufacturas*. Dirección Nacional de Investigación y Estudios. Guayaquil: Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros del Ecuador.
- Tello, M. D. (2017). Innovación y productividad en las empresas de servicios y manufactureras: el caso del Perú. *Revista CEPAL*, (121), 73–92.
- Van Beveren, I. (2012). Total Factor Productivity Estimation: A Practical Review. *Journal of Economic Surveys*, 26(1), 98–128. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6419.2010.00631.x>
- Van Biesebroeck, J. (2007). Robustness of Productivity Estimates. *The Journal of Industrial Economics*, 55(3), 529–569. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6451.2007.00322.x>
- Vargas, B. (2014). La función de producción Cobb-Douglas. The role of production Cobb-Douglas. *Fides et Ratio*, 8, 67–74.
- Vial, B., & Zurita, F. (2018). Microeconomía. En *Microeconomía*. <https://doi.org/10.2307/j.ctt2111g56>

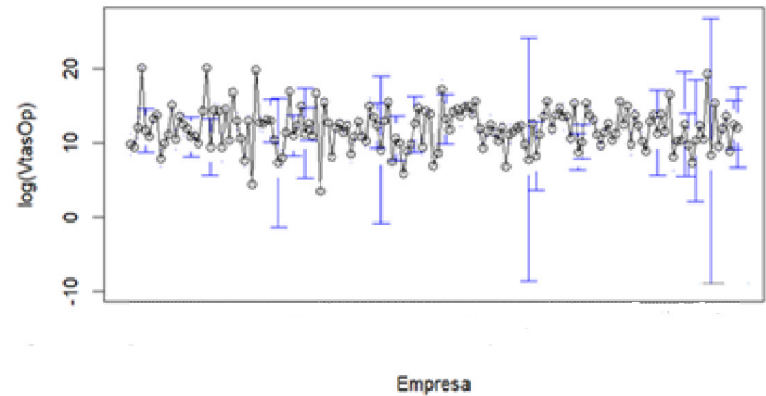
ANEXOS

Anexo A. Heterogeneidad en el tiempo



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

Anexo B. Heterogeneidad entre las empresas



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