



Estatus tecnológico y eficiencia de las empresas manufactureras del Ecuador
Technological status and efficiency of manufacturing companies in Ecuador
Estado tecnológico e eficiência das empresas manufactureiras equatorianas

Recebimento: 06/09/2024 - Aceite: 08/01/25 - Publicação: 02/04/2025

Processo de Avaliação: Double Blind Review – <https://doi.org/10.22567/rep.v14i1.1057>

Mery Esperanza Ruiz Guajala
Universidad Técnica de Ambato
meryeruiz@uta.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-3684-7778>

Tatiana Estefanía Ruiz Paladines
Universidad Técnica de Ambato
<https://orcid.org/0000-0002-5218-103X>
estefania26rp@hotmail.com

RESUMEN

Este estudio examina la eficiencia operativa en las empresas manufactureras del Ecuador, clasificados según su estatus tecnológico. Para ello, se utilizó el enfoque de Análisis Envoltante de Datos (DEA), una herramienta cuantitativa que permite evaluar individualmente y de forma temporal el desempeño eficiente de los procesos productivos en cada compañía. Los insumos considerados incluyeron el capital, el valor de las materias primas utilizadas, la capacidad instalada y los costos laborales; mientras que las ventas fueron empleadas como variable de salida (output). Durante el periodo 2017-2022, se identificó que el sector de fabricación de productos de tabaco presentó el mayor nivel de eficiencia técnica, con un valor promedio de 0,965. Asimismo, al analizar el desempeño por estatus tecnológico, se observó que cerca del 50% de las firmas evaluadas se ubican en el cuartil superior de eficiencia, destacándose en particular las que operan con tecnologías de baja complejidad.

Palabras clave: eficiencia, inputs, outputs, DEA, estatus.



ABSTRACT

This study examines operational efficiency in Ecuadorian manufacturing companies, classified according to their technological status. To do so, we used the Data Envelopment Analysis (DEA) approach, a quantitative tool that allows for the individual and temporal evaluation of the efficient performance of each company's production processes. The inputs considered included capital, the value of raw materials used, installed capacity, and labor costs, while sales were used as the output variable. During the 2017-2022 period, the tobacco product manufacturing sector identified as having the highest level of technical efficiency, with an average value of 0.965. Furthermore, when analyzing performance by technological status, it was observed that 50% of the companies evaluated were in the upper efficiency quartile, with those operating with low-complexity technologies being particularly notable.

Keywords: *efficiency, inputs, outputs, DEA, status.*

RESUMO

Este estudo examina a eficiência operacional em empresas manufatureiras equatorianas, classificadas de acordo com seu status tecnológico. Para tanto, utilizamos a abordagem de Análise Envoltória de Dados (DEA), uma ferramenta quantitativa que permite a avaliação individual e temporal do desempenho eficiente dos processos produtivos de cada empresa. Os insumos considerados incluíram capital, valor das matérias-primas utilizadas, capacidade instalada e custos de mão de obra; enquanto as vendas foram utilizadas como variável de saída. Durante o período de 2017 a 2022, o setor de fabricação de produtos de tabaco foi identificado como o de maior nível de eficiência técnica, com um valor médio de 0,965. Além disso, ao analisar o desempenho por status tecnológico, observou-se que quase 50% das empresas avaliadas estão no quartil superior de eficiência, com destaque para aquelas que operam com tecnologias de baixa complexidade.

Palavras-chave: *eficiência, insumos, produtos, DEA, status.*



1 INTRODUCCIÓN

La dinámica demográfica actual, junto con el desarrollo aún limitado del sector industrial, ha provocado una presión creciente sobre los recursos naturales, cuya disponibilidad, aunque aún no crítica, podría comprometer el bienestar de las generaciones futuras si no se gestiona adecuadamente. De acuerdo con Llorens (2017), el deterioro ambiental impulsado por los patrones de consumo de las sociedades occidentales demanda volúmenes cada vez mayores de materias primas, con flujos constantes, lo que impone la necesidad de una asignación más eficiente de los recursos ante su progresiva escasez. En este contexto, la eficiencia técnica de las empresas no debe abordarse únicamente desde una perspectiva económica, sino también como un componente esencial de la sostenibilidad industrial. Por ello, en el escenario actual, reducir las ineficiencias y minimizar los desperdicios se ha convertido en una meta crucial para las sociedades a nivel global. Este estudio, en consecuencia, se orienta a evaluar el desempeño en términos de eficiencia técnica de las industrias manufactureras ecuatorianas, categorizadas según su nivel tecnológico en baja, media, media-alta y alta tecnología.

El sector manufacturero desempeña un papel clave en el impulso del crecimiento económico, por lo que promover su fortalecimiento resulta esencial para avanzar hacia un modelo de desarrollo productivo sostenible. Para lograrlo, es fundamental implementar estrategias orientadas a estimular y consolidar esta industria. Países con economías de rápido crecimiento, como Vietnam y China, han destinado alrededor del 10% de su producción total a inversiones en infraestructura manufacturera, mientras que India ha incrementado su inversión del 4% al 8% de su PIB con el mismo propósito (Sharma & Sehga, 2010). Estas acciones reflejan el compromiso tanto del gobierno como de la sociedad por potenciar la capacidad productiva nacional, lo cual ha permitido a estas naciones posicionarse como referentes en el ámbito industrial a nivel global. En este contexto, la eficiencia se convierte en un componente inherente al desarrollo del sector manufacturero, ya que su grado de presencia condiciona directamente el potencial de crecimiento y competitividad de la industria en cada país.

En los últimos años, el avance tecnológico ha generado una creciente preocupación por optimizar los procesos industriales, orientándolos hacia un menor consumo energético y



una reducción en el uso intensivo de mano de obra. En este escenario, los sistemas automatizados han ganado protagonismo como herramientas clave para mejorar la eficiencia en la producción. Las técnicas modernas de manufactura, conocidas como inteligentes, han captado la atención global debido a la expansión de tecnologías industriales automatizadas y altamente sistematizadas (Qu, Shi, Guo, & Zheng, 2018). Este fenómeno no se limita únicamente a los países industrializados; muchas naciones en desarrollo también han incorporado tecnologías avanzadas de producción importadas desde economías más desarrolladas. Esta adopción ha marcado una diferencia notable en términos de competitividad y eficiencia frente a sectores manufactureros menos tecnificados y con menor capacidad de innovación.

Tanto la industria manufacturera como la sociedad latinoamericana han atravesado distintos acontecimientos que han influido significativamente en la trayectoria del desarrollo productivo en la región. Factores como la inadecuada administración gubernamental, junto con crisis financieras tanto internas como externas, han condicionado la capacidad de mantener niveles productivos sostenibles que garanticen un adecuado estándar de vida para la población. Un ejemplo representativo de esta situación es el caso de México, donde el sector industrial ha debido adaptarse a múltiples transformaciones de naturaleza coyuntural y estructural, derivadas de factores políticos y económicos. Entre estos destacan el fin del modelo de sustitución de importaciones, la implementación de políticas de corte neoliberal y los cambios en la configuración de la geografía productiva global (Vázquez & González, 2018).

En Ecuador, el sector manufacturero ha mostrado un desempeño favorable en relación con el contexto económico y los patrones de consumo, evidenciando un crecimiento sostenido en los últimos años. Hasta febrero de 2019, el Índice de Producción de la Industria Manufacturera (IPIM) registró un incremento del 11%, lo que se tradujo en un aumento significativo tanto en las ventas como en los inventarios de las empresas pertenecientes a este sector (Cobos, 2019). Entre las actividades que impulsaron este dinamismo destacaron la elaboración de productos metálicos, la fabricación de alimentos y la industria textil. En contraste, sectores como el de servicios y transporte presentaron caídas considerables del 44% y 9%, respectivamente (Cobos, 2019). Este crecimiento sostenido de la manufactura ecuatoriana proyecta una oportunidad para fortalecer la estabilidad económica del país. Para



lograrlo, será clave promover políticas que estimulen las exportaciones del sector, ya que una mayor capacidad productiva acompañada de acceso a mercados internacionales podría contribuir de manera positiva al equilibrio de la balanza comercial nacional.

A partir de 2019, se proyecta una posible recesión a nivel global, un escenario poco alentador tanto para los sectores primarios como para la industria del sector de la manufactura en su conjunto, debido al impacto negativo que tendría sobre el consumo de los hogares. En este contexto, las proyecciones de crecimiento han alcanzado su punto más bajo en el último lustro, acompañadas por una caída en los indicadores de confianza del consumidor. Como resultado, el desempeño del sector manufacturero refleja una fase de estancamiento leve, que limita su capacidad de recuperación y expansión (Munyo, 2019).

La eficiencia observada en empresas de menor escala suele contradecir los principios de sostenibilidad, especialmente en lo que respecta al uso reducido de insumos, ya que en muchos casos predomina un enfoque centrado exclusivamente en medir la eficiencia sin considerar su viabilidad en distintos entornos. Esta visión limitada dificulta comprender que las Pequeñas y Medianas Empresas (Pymes) carecen, en general, del conocimiento técnico y de la infraestructura necesaria para lograr mejoras significativas en su desempeño productivo (Golinska & Kuebler, 2014). Esta situación también se refleja en muchas industrias ecuatorianas, donde la incorporación de tecnología avanzada es escasa. Las restricciones en el acceso al financiamiento y la dificultad para generar flujos de efectivo sólidos limitan sus posibilidades de mejorar continuamente la calidad de sus productos y, en consecuencia, obstaculizan su capacidad de crecimiento sostenido a largo plazo.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Teoría evolucionista

La tecnología ha sido concebida como un motor clave del crecimiento económico, desempeñando un papel central en la expansión continua de los procesos sociales y productivos. Desde la perspectiva de la teoría económica clásica, se parte del supuesto de que los productores actúan racionalmente en el mercado, y en este contexto, la incorporación tecnológica se convierte en un instrumento esencial para alcanzar sus objetivos. El progreso tecnológico representa una vía para mejorar la eficiencia y optimizar los sistemas de



producción. En este sentido, la lógica que guía la conducta de los oferentes está orientada a maximizar su bienestar, lo cual se traduce en la búsqueda de los mayores beneficios posibles (Gallego, 2003).

De acuerdo con la teoría evolucionista, tanto el crecimiento como el desarrollo económico encuentran su base en el papel protagónico del avance tecnológico, el cual impulsa de manera decisiva el dinamismo material de la economía (Vergara, 2009). En contraste, la visión clásica promueve una postura liberal en lo económico, donde se considera innecesaria la intervención estatal en las actividades del mercado. Esta corriente teórica sostiene que el equilibrio económico se alcanza de forma natural en el mediano y largo plazo, siempre que la oferta y la demanda actúen libremente, sin interferencia del Estado (Vergara, 2009). Bajo esta lógica, la función del Estado se reduce a proteger los derechos de propiedad sobre el capital, administrar la justicia y desarrollar la infraestructura básica que facilite las interacciones económicas dentro del mercado.

El modelo de crecimiento económico de tipo expansivo evidencia que, en ausencia de avances tecnológicos, la economía tiende a entrar en una fase de estancamiento a largo plazo, manifestado en una caída progresiva del PIB per cápita (Sredojević, Cvetanović, & Bošković, 2016). En este sentido, se reconoce que la evolución tecnológica depende en gran medida de las interacciones que se generan tanto en el entorno económico como en el social. Si estas condiciones no resultan favorables, el progreso en los procesos de innovación tecnológica se ve limitado, lo que impide el fortalecimiento y continuidad de los ciclos de desarrollo.

El emprendimiento representa una expresión novedosa de innovación, capaz de generar estructuras organizativas que podrían servir como modelos efectivos para renovar y transformar los desafíos estructurales del actual sistema capitalista en declive (Śledzik, 2013).

2.2 Eficiencia y tecnología

La eficiencia se concibe como la capacidad de alcanzar el mayor nivel de producción posible utilizando la menor cantidad de recursos. Una empresa se considera técnicamente eficiente cuando logra generar el máximo output empleando de manera óptima insumos como el capital, la mano de obra y la tecnología. En este sentido, la eficiencia tecnológica se ha



consolidado como un tema de gran relevancia para el conjunto del sector productivo, dado su impacto directo en la competitividad y el desempeño económico (Gordon & Walter, 2019).

La eficiencia ha contribuido a fortalecer las condiciones necesarias para el avance tecnológico, especialmente en economías en desarrollo, donde se facilita la adopción y propagación de innovaciones originadas en países industrializados. Este proceso de transferencia tecnológica permite a estas naciones mejorar su productividad y competitividad aprovechando desarrollos ya consolidados en contextos más avanzados (Noman & Stiglitz, 2017).

La tecnología puede entenderse como la expresión concreta de distintos tipos de conocimiento necesarios para llevar a cabo una actividad, sin importar su naturaleza o procedencia. En este marco, las empresas se reconocen como generadoras y depositarias de saberes, desempeñando un papel fundamental en la creación, aplicación y difusión del conocimiento tecnológico (Vergara, 2009). En distintos momentos históricos y sectores productivos, se han observado variaciones en cuanto al impulso otorgado al desarrollo tecnológico. En algunos contextos, dicho desarrollo ha sido limitado o desigual, mientras que, en otros, los avances científicos y tecnológicos han actuado como catalizadores clave para la concreción de invenciones derivadas de conocimientos científicos específicos (Noman & Stiglitz, 2017).

En los países desarrollados, se reconoce ampliamente que el avance tecnológico y su adecuada difusión contribuyen significativamente a mejorar la eficiencia productiva. Esto se debe, en gran medida, a la implementación de procesos altamente tecnificados que reducen al mínimo las pérdidas durante las etapas de producción.

El conocimiento que puede traducirse en resultados concretos y tangibles adquiere una relevancia particular en el ámbito tecnológico, ya que la tecnología impulsa la sostenibilidad y la eficiencia de los procesos productivos (Wesselink, Buchanan, Georgiadou, & Turnhout, 2013). En este sentido, la economía se apoya en el funcionamiento del mercado como mecanismo para fomentar su propio desarrollo, lo que ha permitido un progreso notable, especialmente en aquellos países con economías capitalistas consolidadas y dinámicas.

Los avances tecnológicos emergentes han impulsado el desarrollo de procesos de innovación que, aunque aún en etapas tempranas, han favorecido la creación de nuevos



dispositivos orientados a mejorar la calidad de vida y las condiciones de subsistencia (Doane, 2018).

2.3 Teoría neoclásica, innovación

Dentro de las distintas perspectivas sobre la innovación, la teoría neoclásica la interpreta como un elemento exógeno al sistema económico, considerando la tecnología principalmente como una forma de información. Bajo esta visión, la innovación tecnológica se entiende como un proceso que permite la producción de bienes y servicios mediante la aplicación de conocimiento, ya sea incorporado en un objeto físico o conservado como conocimiento intangible (Vergara, 2009).

Las distintas aproximaciones teóricas que abordan la tecnología, ya sea como una ciencia formalmente constituida o como una herramienta orientada a satisfacer necesidades concretas, han contribuido de manera decisiva al reconocimiento de su relevancia. Estas perspectivas han fortalecido la comprensión de la tecnología como un campo de estudio autónomo y fundamental para el análisis del desarrollo humano y productivo (González, López, & Luján, 2004).

La innovación constituye un componente esencial del desempeño productivo y representa una condición clave para que las empresas se adapten a las dinámicas del desarrollo económico. En este contexto, los antecedentes históricos plantean cuestionamientos sobre la oportunidad con la que se incorporan procesos de innovación técnica, los cuales deben integrarse de manera efectiva en las estrategias de producción y comercialización (Amit & Zott, 2015).

La innovación y el desarrollo tecnológico representan áreas clave de interés para las sociedades contemporáneas, ya que tanto su estabilidad actual como su sostenibilidad futura dependen en gran medida de cómo se gestionen estos procesos. En esta línea, se resalta la importancia de fomentar la innovación mediante el diseño de sistemas tecnológicos dinámicos que operen dentro de marcos normativos y de control apropiados, capaces de responder eficazmente a las condiciones cambiantes del mercado (Organisation for Economic Co-operation and Development, 2018).

En las últimas décadas, las políticas públicas vinculadas a la ciencia, la innovación y la tecnología han experimentado transformaciones importantes. Uno de los cambios más



destacados ha sido el creciente interés por fomentar vínculos de colaboración entre el sector científico y la industria, promoviendo sinergias que fortalezcan el desarrollo tecnológico y la competitividad productiva (Giachi, 2017).

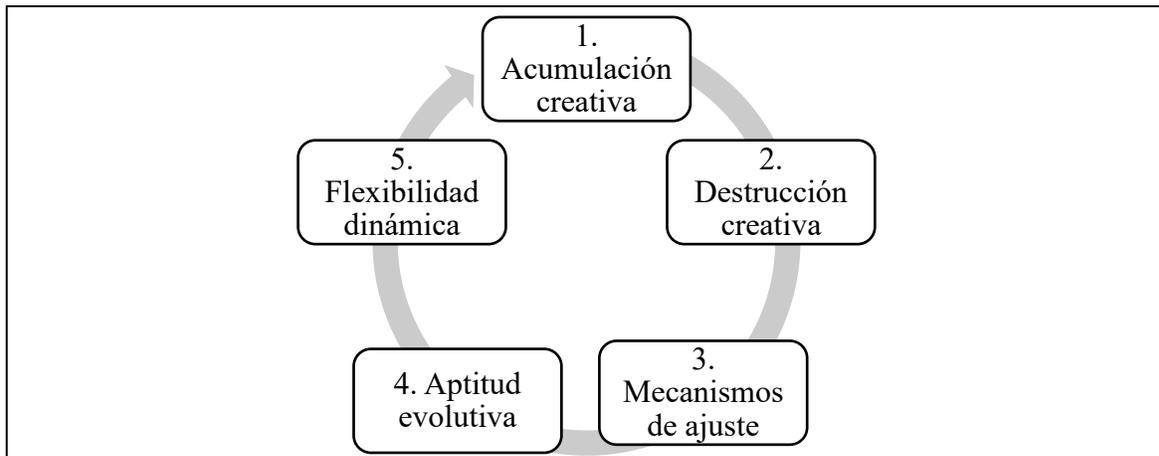
Las perspectivas individualistas en los ámbitos productivo y tecnológico tienden a ceder frente a enfoques colectivos propios de las sociedades modernas. Por ello, el desarrollo tecnológico debe entenderse como un proceso organizativo que adopta múltiples formas de articulación social. Desde esta óptica, se argumenta que en economías de mercado puramente competitivas no es posible alcanzar plenamente el aprendizaje ni la innovación. En consecuencia, el crecimiento económico en los países desarrollados ha sido impulsado en gran medida por las aportaciones tecnológicas de sus ciudadanos (Bengt-Åke & Björn, 1994).

El aprendizaje colectivo difícilmente puede florecer bajo esquemas de economías de mercado plenamente instauradas, ya que estos tienden a limitar la implementación de ajustes necesarios para fomentar la justicia social en sus distintas dimensiones. En este contexto, resulta relevante destacar el papel de aquellas sociedades que adoptan un enfoque colectivo del desarrollo, ya que su estructura organizativa impulsa la creación de innovaciones orientadas a proteger y fortalecer el bienestar social.

2.4 La concepción innovativa Schumpeteriana

Schumpeter plantea tres premisas esenciales para explicar el crecimiento económico y empresarial, las cuales influyen directamente en cómo la producción adopta formas funcionales de expansión. Su teoría de la innovación se sustenta en tres pilares centrales que caracterizan el dinamismo económico: la destrucción creativa, la acumulación creativa y el rechazo del equilibrio competitivo (Sengupta, 2014). Si bien estos elementos promueven el desarrollo económico mediante la transformación tecnológica, también generan efectos colaterales, como la obsolescencia de empresas que no logran adaptarse a la aparición de nuevas tecnologías y mercados emergentes. Schumpeter afirma que las expectativas de beneficio y la proyección del crecimiento económico a largo plazo son componentes claves de su teoría, la cual se organiza de manera funcional según se muestra en el gráfico de la Figura 1:

Figura 1 - Teoría de innovación de Schumpeter



Fuente: Elaboración propia según la teoría de Sengupta (2014)

Dentro de este enfoque teórico se presentan distintas interpretaciones sobre la dinámica económica que siguen las empresas, lo que permite una comprensión estructurada del papel que juegan el emprendimiento y el capital en el surgimiento de innovaciones tecnológicas. En la actualidad, uno de los principales desafíos para los países en vías de desarrollo es precisamente la incorporación efectiva de tecnología. En este contexto, la capacidad tecnológica se entiende como la aptitud de la sociedad para aprender, asimilar y perfeccionar continuamente los elementos vinculados a la producción de bienes industriales (Goldman & Ergas, 1997).

Los constantes cambios que caracterizan a la economía global contemporánea han impulsado una creciente competencia entre las empresas, lo que ha permitido que algunas economías consideradas maduras logren una posición destacada dentro del mercado internacional (García, Pineda, & Andrade, 2015).

Por otra parte, existen distintas perspectivas que plantean que la tecnología constituye un campo específico con límites propios, distinto de la ciencia, aunque estrechamente relacionado. Esta diferenciación se basa en el tipo de soluciones prácticas que la tecnología ofrece para resolver problemas concretos de la vida cotidiana, en contraste con el enfoque más general de la ciencia (Flórez & García, 2017).



 3 METODOLOGÍA

Para medir la eficiencia técnica se aplicó la metodología del Análisis Envolvente de Datos (DEA). En este análisis, se tomaron como variables de entrada o insumos el valor en dinero del inventario de materias primas, la capacidad instalada representada por los activos fijos, los costos laborales asociados al recurso humano y el capital invertido. Como variable de salida o output, se consideraron las ventas totales de bienes y servicios generadas por cada empresa (Cruz, 2018).

El método DEA fue aplicado a 6.605 empresas activas durante el período 2017–2022, conforme al registro del directorio empresarial de la Superintendencia de Compañías (2022) y los expedientes individuales disponibles en dicha entidad (2023). Sin embargo, esta cifra varió, ya que algunas organizaciones, a pesar de estar registradas como activas, no habían presentado sus estados financieros ni sus informes de resultados ante el organismo de control. Para calcular los niveles de eficiencia de cada empresa, fue necesario primero construir una base de datos unificada, en la que se identificaron tanto el año como el sector económico correspondiente a cada compañía, utilizando el código CIIU de cuatro dígitos como variable clave de identificación de cada unidad de decisión o “DMU” (Decision Making Unit). Posteriormente, se aplicó un modelo DEA orientado a insumos, bajo un enfoque envolvente, estructurado matemáticamente de la siguiente forma:

$$\begin{aligned}
 & \text{Min}_{\theta, \lambda}: z_i = \theta \quad \text{Sujeto a:} \\
 & \sum_{i=1}^n \mu_i y_{i,j} \geq y_{0,j}, \\
 & \sum_{i=1}^n v_i x_{i,j} \leq x_{0,j}, \\
 & \sum_{i=1}^n \mu_i + \sum_{i=1}^n v_i \leq 1, \\
 & \mu_i, v_i \geq 0
 \end{aligned}$$

Donde: z_i es el nivel de eficiencia de la empresa analizada, $\mu_{i,j}$ es la ponderación del output correspondiente a la empresa i , v_i es la ponderación del input atribuible a la empresa



$y_{0,j}$ es el valor del output j de la compañía analizada y $x_{0,j}$ que es el input de la organización estudiada. Considerando que el método a utilizarse se enfocó en una metodología DEA CCR orientado al input, Retornos Constantes a Escala o CRS, lo que permitió realizar 137 cálculos.

Adicionalmente, se realizó una estimación del promedio de eficiencia correspondiente a cada nivel tecnológico, siguiendo la clasificación establecida por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Esta categorización agrupa a las empresas en cuatro estratos: baja tecnología (BT), media-baja tecnología (MBT), media-alta tecnología (MAT) y alta tecnología (AT).

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El objetivo del estudio es determinar si existe variabilidad en los niveles de eficiencia entre las empresas del sector manufacturero ecuatoriano, en función de su estatus tecnológico, durante el período 2017–2022. Para ello, se estima la eficiencia técnica tanto a nivel de subsector como de cada empresa individual, considerando su clasificación tecnológica correspondiente.

4.1 Distribución sectorial de las empresas manufacturera según su nivel de eficiencia

La Tabla 1 muestra que, a lo largo del período analizado, el sector manufacturero en Ecuador presenta un comportamiento relativamente homogéneo en términos de eficiencia. Al examinar el coeficiente de variación de los promedios de eficiencia por subsector, se obtiene un valor de 0,144, lo que indica una baja dispersión, equivalente al 14,4% del promedio general. Asimismo, se observa una ligera curtosis positiva (0,251), lo que sugiere una concentración significativa de datos en torno a valores elevados de eficiencia. Esta tendencia se refuerza con una leve asimetría negativa (-0,189), que evidencia una mayor frecuencia de empresas con altos niveles de eficiencia. Cabe destacar que muchas de estas organizaciones pertenecen a industrias clasificadas como de media-alta tecnología. En este contexto, resulta pertinente considerar lo señalado por Abeles, Cimoli y Lavarello (2017), quienes sostienen que la variabilidad en los niveles de eficiencia está estrechamente vinculada al tipo de actividad económica desarrollada, la cual, en este caso, se categoriza según el estatus tecnológico..

**Tabla 1****Eficiencia promedio por subsector de manufactura a dos dígitos**

CIU:	Sector	Eficiencia						Promedio:
		2017	2018	2019	2020	2021	2022	
C10	Elaboración de productos alimenticios	0,768	0,762	0,779	0,759	0,819	0,534	0,739
C11	Elaboración de bebidas	0,687	0,648	0,644	0,766	0,619	0,605	0,661
C12	Elaboración de productos de tabaco	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,836	0,965
C13	Fabricación de productos textiles	0,783	0,878	0,822	0,814	0,862	0,773	0,824
C14	Fabricación de prendas de vestir	0,773	0,777	0,776	0,656	0,660	0,564	0,697
C15	Fabricación de cueros y productos conexos	0,702	0,788	0,763	0,781	0,908	0,616	0,765
C16	Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de paja y de materiales trenzables	0,891	0,842	0,828	0,880	0,856	0,778	0,845
C17	Fabricación de papel y de productos de papel	0,801	0,884	0,810	0,810	0,451	0,627	0,730
C18	Impresión y reproducción de grabaciones	0,504	0,590	0,503	0,525	0,620	0,555	0,547
C19	Fabricación de coque y de productos de la refinación del petróleo	0,768	0,736	0,737	0,942	0,874	0,642	0,773
C20	Fabricación de sustancias y productos químicos	0,656	0,733	0,773	0,779	0,662	0,631	0,708
C21	Fabricación de productos farmacéuticos Sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico	0,789	0,890	0,503	0,703	0,812	0,522	0,707
C22	Fabricación de productos de caucho y plástico	0,633	0,811	0,594	0,719	0,718	0,613	0,683
C23	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	0,704	0,735	0,738	0,682	0,670	0,558	0,687
C24	Fabricación de metales comunes	0,823	0,910	0,728	0,776	0,846	0,742	0,804
C25	Fabricación de productos elaborados de metal excepto maquinaria y equipo	0,706	0,637	0,684	0,652	0,701	0,668	0,674
C26	Fabricación de productos de informática electrónica y óptica	0,909	0,815	0,819	0,837	0,789	0,809	0,829
C27	Fabricación de equipo eléctrico	0,817	0,783	0,745	0,821	0,796	0,702	0,781
C28	Fabricación de maquinaria y equipo n,c,p,	0,844	0,909	0,835	0,835	0,786	0,876	0,847
C29	Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques	0,805	0,801	0,766	0,785	0,782	0,748	0,781
C30	Fabricación de otros tipos de equipos de transporte	0,850	0,784	0,897	0,896	0,930	0,774	0,859
C31	Fabricación de muebles	0,741	0,453	0,483	0,600	0,604	0,352	0,545
C32	Otras industrias manufactureras	0,706	0,827	0,752	0,655	0,698	0,677	0,718
C33	Reparación e instalación de maquinaria y equipo	0,624	0,624	0,524	0,607	0,493	0,374	0,547
Promedio:		0,715	0,741	0,702	0,724	0,718	0,594	0,701
Desviación estándar:		0,103	0,118	0,127	0,111	0,133	0,130	0,101
Coefficiente de variación:		0,144	0,159	0,181	0,153	0,185	0,219	0,144
Curtosis:		0,914	1,060	0,066	-0,081	-0,138	0,136	0,251
Asimetría:		-0,142	-0,710	-0,425	-0,028	-0,349	-0,429	-0,189

Fuente: Realización propia a partir de la Superintendencia de Compañías (2023). Método DEA.



Durante el período analizado, la industria con el mayor desempeño en términos de eficiencia fue la elaboración de productos de tabaco, con un promedio de eficiencia de 0,965. Le sigue la fabricación de maquinaria y equipo, con una eficiencia media de 0,847. En tercer lugar, se posiciona el sector de producción de madera, excluyendo muebles, con un valor promedio de 0,845; y en cuarto lugar se encuentra la industria dedicada a la fabricación de

La presencia destacada de los sectores de baja y media-alta tecnología en los niveles de eficiencia sugiere una relativa homogeneidad en el desempeño entre ambos tipos de actividad económica. Sin embargo, durante el período analizado se identificó una notable variabilidad en la eficiencia, especialmente en el año 2022, cuando se evidenció una marcada caída en el rendimiento productivo del sector manufacturero. En promedio, la eficiencia del sector disminuyó un 3,64% anual a lo largo del período, siendo 2018 el año con el descenso más pronunciado, registrando una contracción del 17,23% en comparación con el año anterior. Esta caída fue atribuida principalmente a los subsectores con menor incorporación tecnológica (media baja y baja tecnología), los cuales mostraron una mayor vulnerabilidad ante ciertas políticas públicas. En particular, las limitadas acciones del gobierno para fomentar la Inversión Extranjera Directa durante ese año contribuyeron a una distribución tributaria desigual, desfavoreciendo a los sectores con menor consolidación dentro de la estructura industrial del país.

La relativa homogeneidad que presentan las empresas dentro de los distintos subsectores de la industria manufacturera requiere que su evaluación considere las particularidades propias de cada uno. En este sentido, la clasificación de los sectores manufactureros resulta fundamental, ya que permite identificar y analizar la distribución de la eficiencia de manera sectorial, en correspondencia con la estructura interna de la industria manufacturera.

4.2 Distribución de los subsectores de la actividad manufacturera según su nivel de eficiencia y estatus tecnológico

Los subsectores manufactureros clasificados como de media y alta tecnología tienden a concentrarse en los niveles más elevados de eficiencia, lo que evidencia un desempeño superior en comparación con otros sectores en este aspecto eléctrico.



Tabla 2

Distribución de los subsectores de actividad manufacturera a cuatro dígitos según su nivel de eficiencia clasificados por estatus tecnológico

Cuartil cuatro (más alto)													
Estatus tecnológico	2017		2018		2019		2020		2021		2022		Promedio
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje										
Empresas de baja tecnología	10	30,30%	11	33,33%	11	31,43%	12	35,29%	9	28,13%	8	24,24%	30,45%
Empresas de media baja tecnología	5	15,15%	5	15,15%	6	17,14%	6	17,65%	6	18,75%	7	21,21%	17,51%
Empresas de media alta tecnología	14	42,42%	13	39,39%	15	42,86%	11	32,35%	14	43,75%	15	45,45%	41,04%
Empresas de alta tecnología	4	12,12%	4	12,12%	3	8,57%	5	14,71%	3	9,38%	3	9,09%	11,00%
Total:	33	100,00%	33	100,00%	35	100,00%	34	100,00%	32	100,00%	33	100,00%	
Cuartil tres													
Estatus tecnológico	2017		2018		2019		2020		2021		2022		Promedio
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje										
Empresas de baja tecnología	13	39,39%	12	37,50%	15	46,88%	7	23,33%	17	53,13%	14	42,42%	40,44%
Empresas de media baja tecnología	6	18,18%	9	28,13%	5	15,63%	10	33,33%	6	18,75%	5	15,15%	21,53%
Empresas de media alta tecnología	9	27,27%	6	18,75%	11	34,38%	10	33,33%	6	18,75%	10	30,30%	27,13%
Empresas de alta tecnología	5	15,15%	5	15,63%	1	3,13%	3	10,00%	3	9,38%	4	12,12%	10,90%
Total:	33	100,00%	32	100,00%	32	100,00%	30	100,00%	32	100,00%	33	100,00%	
Cuartil dos													
Estatus tecnológico	2017		2018		2019		2020		2021		2022		Promedio
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje										
Empresas de baja tecnología	13	39,39%	15	45,45%	13	40,63%	18	56,25%	14	43,75%	13	39,39%	44,14%
Empresas de media baja tecnología	8	24,24%	6	18,18%	8	25,00%	2	6,25%	4	12,50%	9	27,27%	18,91%
Empresas de media alta tecnología	7	21,21%	10	30,30%	5	15,63%	8	25,00%	8	25,00%	6	18,18%	22,55%
Empresas de alta tecnología	5	15,15%	2	6,06%	6	18,75%	4	12,50%	6	18,75%	5	15,15%	14,39%
Total:	33	100,00%	33	100,00%	32	100,00%	32	100,00%	32	100,00%	33	100,00%	
Cuartil uno (más bajo)													
Estatus tecnológico	2017		2018		2019		2020		2021		2022		Promedio
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje										
Empresas de baja tecnología	16	48,48%	13	39,39%	12	35,29%	14	42,42%	11	33,33%	17	51,52%	41,74%
Empresas de media baja tecnología	6	18,18%	5	15,15%	5	14,71%	6	18,18%	8	24,24%	4	12,12%	17,10%
Empresas de media alta tecnología	9	27,27%	10	30,30%	11	32,35%	10	30,30%	10	30,30%	7	21,21%	28,62%
Empresas de alta tecnología	2	6,06%	5	15,15%	6	17,65%	3	9,09%	4	12,12%	5	15,15%	12,54%
Total:	33	100,00%	33	100,00%	34	100,00%	33	100,00%	33	100,00%	33	100,00%	

Fuente: Realización propia a partir de la Superintendencia de Compañías (2023). Método DEA.



La Tabla 2 revela que, dentro del cuartil superior de eficiencia, predominan los sectores clasificados como de media-alta tecnología, los cuales representaron en promedio el 41,04% del total durante el período analizado, posicionándose como los más representativos entre los sectores con mayor eficiencia. En los restantes cuartiles, los sectores de baja tecnología son los que tienen mayor presencia, aunque también se observa una participación significativa de los de media-alta tecnología. Esta distribución sugiere la existencia de una diferenciación dentro del grupo de empresas de media-alta tecnología, muchas de las cuales han logrado adaptarse eficazmente a la complejidad de sus procesos productivos. Este desempeño se atribuye, en parte, a la experiencia acumulada en mercados competitivos, lo cual refleja también el nivel de desarrollo alcanzado por el país en determinadas áreas productivas.

Desde el enfoque de clasificación de los sectores manufactureros de baja tecnología, se observa que estos presentan una alta concentración en el cuartil inferior de eficiencia, lo que indica una relación directa entre un desempeño productivo limitado y un bajo nivel de incorporación tecnológica. A lo largo del período 2017–2022, las empresas de este grupo tecnológico mostraron la mayor representación dentro del cuartil más bajo de eficiencia, en comparación con el resto de los subsectores manufactureros del país. En promedio, su participación en dicho cuartil alcanzó el 47,74%, proporción que también se mantuvo de manera relativamente constante en los cuartiles dos y tres de la distribución. Esta tendencia responde a las mayores exigencias técnicas y operativas que caracterizan a los procesos productivos de media y alta tecnología, lo cual explica la menor eficiencia observada en los sectores con menor nivel tecnológico.

En el cuartil más alto de eficiencia (cuartil cuatro), los sectores con mayor nivel de agregación tecnológica presentan la menor participación dentro de la estructura sectorial de la industria manufacturera, con una representatividad promedio de apenas el 11% durante el período analizado. Esta situación sugiere que las actividades manufactureras clasificadas en los niveles tecnológicos más avanzados no logran sostener niveles elevados de eficiencia, lo cual se explica, en gran parte, por la complejidad inherente a sus procesos productivos.

Los sectores clasificados como de media-baja tecnología muestran un comportamiento que, en términos generales, se asemeja al de las industrias de baja agregación tecnológica. Su configuración estructural revela una adaptación similar a la dinámica de distribución observada en estos últimos sectores. En promedio, la representatividad sectorial de estas subindustrias dentro de los diferentes



cuartiles de eficiencia es del 18,76%. No obstante, se observa que su participación varía entre cuartiles: en algunos presenta una baja representatividad, mientras que en otros se incrementa, lo que indica una notable variabilidad. A pesar de esta oscilación, la distribución de estos sectores en relación con los niveles de eficiencia es relativamente uniforme a lo largo de los cuartiles, lo que sugiere que este grupo tecnológico no presenta una correlación directa entre su estatus tecnológico y su desempeño en eficiencia.

4.3 Distribución de las compañías de la industria manufacturera según su nivel de eficiencia y estatus tecnológico por cuartiles

Al estimar los niveles de eficiencia de las empresas, la distribución obtenida tiende a reflejar de manera significativa la concentración de organizaciones según su estatus tecnológico. En este contexto, las empresas con menor nivel de agregación tecnológica tienden a predominar en determinados escenarios. La Tabla 3 evidencia que la mayor proporción de compañías se encuentra ubicada en el cuartil superior de eficiencia, lo que sugiere una representatividad relevante de firmas con altos niveles de desempeño. En promedio, entre 2017 y 2022, un total de 6.605 organizaciones se posicionaron en este cuartil, de las cuales aproximadamente 3.245 corresponden a empresas de baja tecnología, representando cerca del 50% del total de compañías registradas en ese grupo durante el período analizado.



Tabla 3

Distribución de las compañías según su eficiencia clasificadas por estatus tecnológico y por cuartiles

Cuartil cuatro (más alto)														
Estatus tecnológico	2017		2018		2019		2020		2021		2022		Total	Variación promedio
	Frecuencia	Porcentaje												
Empresas de baja tecnología	31	100,0%	656	45,30%	649	51,34%	633	46,51%	724	52,92%	552	48,72%	3245	49,13%
Empresas de media baja tecnología	0	0,0%	290	20,03%	213	16,85%	241	17,71%	225	16,45%	217	19,15%	1186	17,96%
Empresas de media alta tecnología	0	0,0%	276	19,06%	238	18,83%	259	19,03%	213	15,57%	188	16,59%	1174	17,77%
Empresas de alta tecnología	0	0,0%	226	15,61%	164	12,97%	228	16,75%	206	15,06%	176	15,53%	1000	15,14%
Total:	31	100,0%	1448	100,00%	1264	100,00%	1361	100,00%	1368	100,00%	1133	100,00%	6605	100,00%
Cuartil tres														
Estatus tecnológico	2017		2018		2019		2020		2021		2022		Total	Variación promedio
	Frecuencia	Porcentaje												
Empresas de baja tecnología	731	46,68%	179	58,69%	171	56,62%	179	53,43%	175	52,24%	56	44,44%	1491	-40,18%
Empresas de media baja tecnología	304	19,41%	45	14,75%	41	13,58%	64	19,10%	67	20,00%	27	21,43%	548	-38,38%
Empresas de media alta tecnología	298	19,03%	44	14,43%	35	11,59%	37	11,04%	44	13,13%	22	17,46%	480	-40,62%
Empresas de alta tecnología	233	14,88%	37	12,13%	55	18,21%	55	16,42%	49	14,63%	21	16,67%	450	-38,20%
Total:	1566	100,00%	305	100,00%	302	100,00%	335	100,00%	335	100,00%	126	100,00%	2969	-39,59%
Cuartil dos														
Estatus tecnológico	2017		2018		2019		2020		2021		2022		Total	Variación promedio
	Frecuencia	Porcentaje												
Empresas de baja tecnología	413	53,50%	390	45,72%	408	47,44%	514	54,28%	432	49,48%	228	46,25%	2385	-11,20%
Empresas de media baja tecnología	130	16,84%	192	22,51%	192	22,33%	167	17,63%	188	21,53%	111	22,52%	980	-3,11%
Empresas de media alta tecnología	143	18,52%	162	18,99%	113	13,14%	122	12,88%	104	11,91%	76	15,42%	720	-11,88%
Empresas de alta tecnología	86	11,14%	109	12,78%	147	17,09%	144	15,21%	149	17,07%	78	15,82%	713	-1,93%
Total:	772	100,00%	853	100,00%	860	100,00%	947	100,00%	873	100,00%	493	100,00%	4798	100,00%
Cuartil uno (más bajo)														
Estatus tecnológico	2013		2018		2019		2020		2021		2022		Total	Variación promedio
	Frecuencia	Porcentaje												
Empresas de baja tecnología	337	43,37%	326	49,24%	368	45,66%	350	48,95%	340	46,51%	590	51,53%	2311	11,85%
Empresas de media baja tecnología	190	24,45%	119	17,98%	178	22,08%	154	21,54%	118	16,14%	183	15,98%	942	-0,75%
Empresas de media alta tecnología	148	19,05%	149	22,51%	164	20,35%	130	18,18%	166	22,71%	226	19,74%	983	8,84%
Empresas de alta tecnología	102	13,13%	68	10,27%	96	11,91%	81	11,33%	107	14,64%	146	12,75%	600	7,44%
Total:	777	100,00%	662	100,00%	806	100,00%	715	100,00%	731	100,00%	1145	100,00%	4836	8,06%

Fuente: Realización propia a partir de la Superintendencia de Compañías (2023). Método DEA.



Estos resultados evidencian que una proporción significativa de las empresas en Ecuador presentan altos niveles de eficiencia, siendo particularmente notorio en aquellas con baja agregación tecnológica. Esta situación sugiere que este tipo de organizaciones ha logrado adaptarse con mayor eficacia a las demandas productivas y de competitividad del entorno económico. Su presencia predominante dentro del tejido industrial nacional contrasta con la menor participación de empresas que operan bajo estatus tecnológicos más avanzados.

Desde un enfoque descriptivo, se observa una relación inversa entre el estatus tecnológico y la cantidad de empresas, lo que refleja una distribución característica en función del nivel de agregación tecnológica. Esta tendencia se mantiene constante a lo largo de todos los cuartiles, confirmando el patrón previamente identificado. La información presentada en la Tabla 3 destaca, principalmente, esta dinámica, atribuible a la relativa facilidad de ingreso en mercados cuyas exigencias tecnológicas son menores. Bajo esta lógica, las empresas clasificadas como de media-alta tecnología no sobresalen en términos de eficiencia, lo cual podría explicarse por la alta concentración de compañías en los niveles tecnológicos más bajos. A su vez, las firmas con baja agregación tecnológica no solo dominan en el cuartil superior de eficiencia, sino que también presentan una alta representación en los cuartiles intermedios, lo que sugiere una distorsión en la percepción de eficiencia asociada a este estatus tecnológico.

4.4 Eficiencia promedio por estatus tecnológico de las compañías manufactureras a nivel nacional

La Tabla 4 presenta la evolución de los valores promedio de eficiencia registrados por las empresas según su estatus tecnológico durante el período 2017–2022, incluyendo tanto el promedio general como la variación media correspondiente a toda la serie temporal. En términos generales, la eficiencia asociada a los distintos niveles de agregación tecnológica muestra una distribución diferente a la observada en los análisis previos. Esta diferencia podría estar vinculada a la significativa presencia de empresas con bajo rendimiento, concentradas en los niveles más bajos de eficiencia.



Tabla 4

Valores promedio de eficiencia por estatus tecnológico a nivel nacional

Estatus tecnológico	Eficiencia						Promedio	Variación promedio
	2017	2018	2019	2020	2021	2022		
Empresas de baja tecnología	0,723	0,736	0,722	0,719	0,737	0,579	0,703	-4,35%
Empresas de media-baja tecnología	0,694	0,748	0,672	0,704	0,722	0,633	0,696	-1,84%
Empresas de media-alta tecnología	0,716	0,720	0,671	0,722	0,657	0,570	0,677	-4,46%
Empresas de alta tecnología	0,716	0,782	0,712	0,766	0,713	0,626	0,719	-2,65%
Promedio	0,713	0,746	0,694	0,728	0,707	0,602	0,698	-3,31%

Fuente: Realización propia. Método DEA.

Según lo descrito anteriormente, las empresas con alta agregación tecnológica registran el valor promedio de eficiencia más elevado, con un 0,719, seguidas por aquellas clasificadas en el estatus de media-baja tecnología, con un promedio de 0,696. Esta perspectiva permite una comprensión más clara de la eficiencia empresarial en función del nivel tecnológico. No obstante, esta aproximación no profundiza en la distribución interna de las subindustrias según sus características específicas dentro de cada estatus tecnológico. Los resultados también evidencian que las empresas que integran mayor valor tecnológico en sus procesos tienden a presentar índices superiores de eficiencia, lo cual sugiere una mayor concentración de eficiencia dentro de estos niveles tecnológicos más avanzados.

A lo largo del período analizado, la eficiencia del sector manufacturero mostró una tendencia decreciente, siendo las empresas de media-alta tecnología las que experimentaron la caída más significativa en su desempeño. En promedio, entre 2017 y 2022, la eficiencia de la industria manufacturera se redujo a una tasa anual del 3,31%, alcanzando un valor medio de 0,698. Este nivel es similar al registrado por las empresas clasificadas en el estatus de media-baja tecnología, que presentaron un promedio de 0,696 y representan un grupo considerable en términos de volumen. Estos resultados reflejan una contracción generalizada en la eficiencia productiva, independientemente del nivel tecnológico, lo que sugiere que dicho comportamiento estaría vinculado a condiciones estructurales del sector, especialmente a una reducción en los niveles de consumo.



5 CONSIDERACIONES FINALES

El análisis de la eficiencia técnica en el sector manufacturero del Ecuador durante el período 2017–2022 revela un comportamiento moderadamente aceptable, con un promedio de eficiencia general del 0,701. Esta cifra adquiere mayor relevancia al considerar que la mayoría de las empresas pertenecen a sectores con baja y media agregación tecnológica, donde las limitaciones estructurales suelen afectar el desempeño productivo. A pesar de esta condición, el sector ha mostrado cierta homogeneidad en la distribución de la eficiencia, lo que refleja un sistema productivo estabilizado en términos relativos, aunque no exento de vulnerabilidades.

Sobresale el sector de elaboración de productos de tabaco con el mayor nivel de eficiencia (0,965), evidenciando que ciertas industrias específicas han logrado posicionarse favorablemente. Sin embargo, se detecta una tendencia decreciente en los niveles de eficiencia a lo largo del período, con un descenso más notorio hacia el final de la serie. Este fenómeno pone de manifiesto la creciente sensibilidad del sector ante entornos económicos adversos, particularmente en los subsectores de menor capacidad tecnológica, como los de media-baja y baja tecnología, cuya vulnerabilidad se acentúa frente a políticas públicas ineficaces o mal dirigidas.

En contraste, los sectores de alta tecnología representan apenas el 11% del total de empresas del sector, y no destacan por sus niveles de eficiencia, probablemente debido a la complejidad inherente de sus procesos de producción. Por otro lado, las empresas clasificadas como de media-alta tecnología registran un mejor desempeño, tanto en los valores promedio de eficiencia como en su presencia dentro del cuartil más alto del indicador, lo cual evidencia su capacidad de adaptación y madurez productiva.

Finalmente, la estructura industrial ecuatoriana se caracteriza por una fuerte presencia de empresas con baja agregación tecnológica, que dominan tanto en volumen como en los rangos más bajos de eficiencia. Esta configuración pone en evidencia la necesidad de políticas públicas más efectivas que promuevan la incorporación de tecnología, estimulen la inversión productiva y generen condiciones para que más sectores logren transitar hacia modelos productivos más eficientes y sostenibles en el tiempo.



REFERENCIAS

- Abeles, M., Cimoli, M., & Lavarello, P. (2017). *Manufactura y cambio estructural. Aportes para pensar la política industrial en la Argentina*. Santiago: CEPAL.
- Amit, R., & Zott, C. (2015). Business Models. En J. Wright, *International Encyclopedia Of The Social & Behavioral Sciences* (Segunda ed., Vol. 1, págs. 33-36). Orlando, Estados Unidos: Elsevier Ltd. All rights reserved.
- Bengt-åke, L., & Björn, J. (1994). The Learning Economy. *Journal of Industry Studies*, 1(2), 23-42. doi:<https://doi.org/10.1080/13662719400000002>
- Cobos, E. (24 de Abril de 2019). *La industria manufacturera mejora en el último año*. Recuperado el 2 de Julio de 2019, de Sitio web de la revista gestión: <https://revistagestion.ec/economia-y-finanzas-analisis/la-industria-manufacturera-mejora-en-el-ultimo-ano>
- Cruz, A. (2018). *Modelo de integración de análisis envolvente e inteligencia de negocios para medir la eficiencia, eficacia y productividad en la pequeña y mediana empresa en Colombia (Tesis de posgrado)*. Bogotá: Universidad Católica de Colombia.
- Doane, J. (21 de Agosto de 2018). *Business and its relationship with technology*. Recuperado el 14 de Febrero de 2024, de Sitio web de Intellinet: <https://www.intellinet-tech.com/business-and-its-relationship-with-technology/>
- Flórez, D., & García, C. (2017). La naturaleza de la tecnología y sus vínculos con la ciencia: una perspectiva realista y analógica. *Discusiones Filosóficas*, 18(30), 63-78.
- Gallego, J. (2003). El cambio tecnológico y la economía neoclásica. *Dyna*, 70(138), 67-78.
- García, A., Pineda, D., & Andrade, M. (2015). Las capacidades tecnológicas para la innovación en empresas de manufactura. *Universidad & Empresa*, 17(29), 257-278.
- Giachi, S. (2017). La evolución de la gobernanza de las políticas de innovación en España: el caso de la colaboración entre ciencia e industria. *Política y Gobernanza. Revista de Investigaciones y Análisis Político*(1), 109-132.
- Goldman, M., & Ergas, H. (1997). *Technology Institutions and Policies* (Primera ed.). Washington D.C.: The international Bank for Reconstruction and Development.
- Golinska, P., & Kuebler, F. (2014). The method for assessment of the sustainability maturity in remanufacturing companies. *Procedia CIRP*, 15, 201 – 206.



- González, M., López, J., & Luján, J. (Julio de 2004). *Las concepciones de la tecnología*. Recuperado el 5 de Febrero de 2020, de Sitio web del Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud: <http://www.istas.ccoo.es/escorial04/material/dc06.pdf>
- Gordon, E., & Walter, S. (2019). Meaningful inefficiencies: Resisting the logic of technological efficiency in the design of civic systems. En R. Glas, S. Lammes, M. De Lange, J. Raessens, & I. De Vries, *The Playful Citizen* (págs. 310-334). Amsterdam, Países Bajos: Amsterdam University Press.
- Industrial Development Report. (2015). *The role of technology and innovation in inclusive and sustainable industrial development*. Vienna: United Nations Industrial Development Organization. Obtenido de https://www.greengrowthknowledge.org/sites/default/files/downloads/resource/Industrial%20Development%20Report%202016_FULLREPORT.pdf
- Llorens, G. (20 de Abril de 2017). *No al crecimiento per se, sí a la eficiencia de la economía colaborativa*. Obtenido de Sitio web del Foro Económico Mundial: <https://es.weforum.org/agenda/2017/04/no-al-crecimiento-per-se-si-a-la-eficiencia-de-la-economia-colaborativa/>
- Munyo, I. (2019). Ecuador y el cambio de viento global. *Perspectiva Económica*, 10-13.
- Noman, A., & Stiglitz, J. (2017). *Efficiency, Finance, and Varieties of Industrial Policy: guiding resources, learning and technology for sustained growth* (Primera ed.). New York, Estados Unidos: Columbia University Press.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2018). *OECD science, technology and innovation outlook 2018 : adapting to technological and societal disruption* (Primera ed.). Paris, Francia: OECD Publishing.
- Qu, Y., Shi, Y., Guo, K., & Zheng, Y. (2018). Has “Intelligent Manufacturing” Promoted the Productivity of Manufacturing Sector?--Evidence from China’s Listed Firms. *Procedia Computer Science*, 139, 299–305.
- Sengupta, J. (2014). *Theory of Innovation: A New Paradigm of Growth* (Primera ed.). New York, Estados Unidos: Springer International Publishing.



- Sharma, C., & Sehga, S. (2010). Impact of infrastructure on output, productivity and efficiency. Evidence from the Indian manufacturing industry. *Indian Growth and Development Review*, 3(2), 100-121.
- Šledzik, K. (2013). Schumpeter's view on innovation and entrepreneurship. En S. Hittmar, *Management Trends in Theory and Practice* (págs. 89-95). Žilina, Eslovaquia: University of Zilina & Institute of Management by University of Zilina.
- Sredojević, D., Cvetanović, S., & Bošković, G. (2016). Technological changes in economic growth echnological changes in economic growth evolutionary-institutional approach. *Economic Themes*, 54(2), 177-194.
- Superintendencia de Compañías. (2022). *Portal de información / Directorio de Compañías*. Obtenido de la página web de la Superintendencia de Compañías: https://reporteria.supercias.gob.ec/portal/cgi-bin/cognos.cgi?b_action=cognosViewer&ui.action=run&ui.object=%2fcontent%2ffolder%5b%40name%3d%27Reportes%27%5d%2ffolder%5b%40name%3d%27Compañía%27%5d%2freport%5b%40name%3d%27Directorio%20Resumido%27%5d&ui.nam
- Superintendencia de Compañías. (2023). *Estados financieros por rama*. Obtenido de la página web de la Superintendencia de Compañías: https://reporteria.supercias.gob.ec/portal/cgi-bin/cognos.cgi?b_action=cognosViewer&ui.action=run&ui.object=%2fcontent%2ffolder%5b%40name%3d%27Reportes%27%5d%2ffolder%5b%40name%3d%27Estados%20Financieros%27%5d%2freport%5b%40name%3d%27Estados%20Financieros
- Vázquez, A., & González, D. (2018). Un análisis de la productividad manufacturera de México entre 1988 y 2013. *Ricea*, 7(13), 1-26.
- Vergara, D. (2009). *La innovación tecnológica en México en el marco de la política industrial y tecnológica: el caso de la industria de los plásticos* (Primera ed.). Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- Wesselink, A., Buchanan, K., Georgiadou, Y., & Turnhout, E. (2013). Technical knowledge, discursive spaces and politics at the science–policy interface. *Environmental science & policy*, 30, 1-9.