

Análisis espacial de la eficiencia de las empresas manufactureras del Ecuador

In Spatial analysis of the efficiency of Ecuador's manufacturing companies

Autores

Mery Esperanza Ruiz Guajala. <https://orcid.org/0000-0002-3684-7778>
Universidad Técnica de Ambato
kaspi237@hotmail.com

Fecha de recibido: 2022-02-23
Fecha de aceptado para publicación: 2022-11-01
Fecha de publicación: 2022-12-31



Resumen

El presente trabajo tuvo como objetivo determinar el índice de eficiencia de las empresas del sector manufacturero del Ecuador en un enfoque espacial tanto a nivel provincial como regional. Para el cálculo de la eficiencia se utiliza el método Análisis Envolvente de Datos (DEA); luego se utilizó un modelo de regresión para series de datos panel con más de 19,000 observaciones, para identificar la relación de la eficiencia y las variables de estudio. Los resultados concluyeron que las empresas de baja agregación tecnológica como la provincia de Pastaza tienen mayor eficiencia (0,9527), seguida de Galápagos y Los Ríos; y la eficiencia de las empresas en el país es influenciada por la localización y la urbanización, así como el capital.

Palabras clave: Eficiencia, Coeficiente de Localización, Coeficiente de Urbanización, optimización, producción.

Abstract

The objective of this work was to determine the efficiency index of companies in the manufacturing sector of Ecuador in a spatial approach, both at the provincial and regional levels. To calculate the efficiency, the Data Envelopment Analysis (DEA) method is used; then a regression model was



used for panel data series with more than 19,000 observations, to identify the relationship between efficiency and the study variables. The results concluded that companies with low technological aggregation such as the province of Pastaza have higher efficiency (0.9527), followed by Galapagos and Los Ríos; and the efficiency of companies in the country is influenced by location and urbanization, as well as capital.

Keywords: Efficiency, Location Coefficient, Urbanization Coefficient, optimization, production.

Introducción

La percepción del futuro manufacturero reconoce una fuerte contracción de su crecimiento en los años próximos, no solamente para el caso ecuatoriano, sino también en escenarios regionales e incluso mundiales, lo cual terminaría acrecentando la panorámica de pobreza evidenciada en el Ecuador y en América Latina. Tal como menciona Rivera et al. (2022), a esto se suma las políticas injerencistas establecidas por el Fondo Monetario Internacional (FMI), cuyas fórmulas perpetúan el detrimento de la industria local para salvaguardar los intereses mercantiles de las empresas extranjeras, particularmente las estadounidenses. Por esta razón, es urgente que las empresas sean eficientes. El presente estudio tuvo como objetivo determinar el índice de eficiencia de las empresas del sector manufacturero del Ecuador en un enfoque espacial, tanto a nivel provincial como regional, con la finalidad de contribuir a que las empresas tomen acciones de mejora.

En las naciones en vías de desarrollo, la industria manufacturera se concibe como uno de los sectores más dinámicos y de mayores expectativas de crecimiento en conformidad a la visión expansiva de la producción de estos países. El desempeño que pueda presentar este tipo de organizaciones se sustenta en su capacidad para generar los bienes suficientes para satisfacer la demanda del mercado mediante el incurrimento de insumos de manera óptima con el propósito de llevar a cabo los procesos productivos (Molina y Castro, 2015). La eficiencia con la que esta industria se desempeñe determinará la capacidad para generar empleo y desarrollo tecnológico de una sociedad fuera de la consideración de la política económica ejercida por el gobierno en términos macroeconómicos. El proceso expansivo innato al sector productivo conlleva un accionar igualmente inherente que se adjunta al desarrollo de tecnología o a la adquisición de la misma con el objetivo de mejorar las condiciones productivas que mantienen las empresas que conforman el sector.

La realidad productiva manufacturera latinoamericana goza de ciertas peculiaridades de entre las cuales destaca su significativa diversidad de actividades productivas que logran encadenamientos productivos que a la final configurarán flujos consecuentes de bienes, servicios y capitales de origen interno y externo. Un ejemplo específico de esta problemática es el caso de la industria manufacturera mexicana que actualmente se considera como la de mayor relevancia en el desarrollo económico del país, puesto que, en términos cuantitativos, es el sector que mayor aporte tiene al Producto Interno. La actividad se considera también como la cuarta rama productiva con mayor volumen de exportaciones generado en el país (Torres et al., 2018), reconociendo así la presencia de dificultades para aprovechar a plenitud los recursos en los procesos productivos. La problemática de mayor trascendencia en la dinámica productiva regional sin duda es la ineficiencia empresarial generada por la inadecuación de procesos logísticos eficientes en las organizaciones.

La transición de la agricultura a una industria manufacturera aparentemente ya se ha consolidado en el Ecuador. Sin embargo, todavía existen estructuras de carácter comercial que conforman una parte importante de la composición económica nacional. En el Ecuador, la actividad petrolera ha supuesto un determinante trascendental en la sostenibilidad económica nacional que de manera no preponderante ha implicado cierto estímulo a actividades afines como la manufactura, la cual en términos generales ha supuesto una fuente tangible de innovación y competitividad (Camino et al., 2018). El desarrollo de una industria fuerte podría derivar de la estructura productiva petrolera, considerando que gran parte del consumo energético parte de la combustión de hidrocarburos, por lo tanto, la conformación de una industria automotriz y petroquímica establecerían un intento de establecer procesos de desarrollo industrial exitosos sin la necesidad de explorar sectores no afianzados y de gran imprevisibilidad en la economía.

La producción supone un accionar propio de la naturaleza humana que implica la transformación de materias primas, haciendo uso de los medios de producción, en bienes elaborados que son de utilidad para la población. Dicha actividad, en términos generales, amerita la transformación de los factores productivos en bienes de carácter final o intermedio que son fabricados por la coordinación de la unidad básica de producción, la empresa (Rasmussen, 2013).

La optimización productiva enfoca la mayor parte de sus conceptualizaciones al análisis de la forma y magnitud en los que se emplean los recursos económicos para obtener ciertos volúmenes de producto final. Este escenario acuñó ciertos términos que mantienen cierta interrelación entre ellos de los que destacan: los productos, que suponen el conjunto de bienes y servicios que fueron



elaborados a lo largo del proceso de producción, y los factores de producción, que representan la totalidad de bienes de capital (Arzubi, 2003). La maximización que describe la dinámica entre los distintos insumos requeridos para la consecución de la producción es inherente al desarrollo matemático y al diseño de productos, proceso y cadenas de suministro (Grötschel et al., 2010).

El modelo de optimización se fundamenta en la programación sistemática establecida por objetivos exceptuando ciertas excepciones al modelo con el propósito de adoptar ciertos requerimientos en materia productiva establecidos por la empresa (Tarancon, 2003). Estas metodologías evalúan el punto óptimo de producción reconociendo el conjunto de inputs y outputs adecuados para ejercer el proceso productivo.

La función de producción históricamente ha implicado un anhelo de la academia y de los sectores económicos por evaluar su actividad productiva y por estimar potenciales escenarios futuros. En términos productivos, una función de producción identifica la relación existente entre las valoraciones en el incurrimento de los factores económicos (trabajo y capital) y los volúmenes de producción alcanzados por dichos factores (Dritsaki y Stamatou, 2018).

La denominada tecnología productiva a disposición de los directivos determina la cantidad de productos finales que se generan a partir de la combinación oportuna de capital y trabajo (Mankiw, 2010). En términos generalizados se denota la función de producción de la siguiente manera: $Y = F(K, L)$, en la ecuación se puede visualizar que la producción se expresa en función de variables independientes o insumos que son de carácter variable y fijo como es el caso del trabajo y del capital respectivamente.

El pensamiento clásico abordó la utilidad como un identificador del grado de bienestar que poseen las personas; en la mayor parte de los escenarios, la satisfacción es medida conforme una escala que adopta como base medible la utilidad (Cervante et al, 2005). De todas las alternativas posibles, se valora a una decisión como la de mayor utilidad a la que en términos ordinales y cuantitativos tenga la mayor jerarquía.

Teniendo en consideración un esquema matemático, se reconoce al diseño de una función como una herramienta que permite identificar qué canasta de bienes, aspecto que puede extrapolarse al caso de la toma de decisiones de producción, son las que generan un mayor beneficio para el consumidor.

La función de utilidad $U(y) = U(y_1, y_2, \dots, y_s)$ muestra el nivel de satisfacción o de bienestar que el productor, en función de sus expectativas de retribución, posee; y_1 generaría un

nivel de ingreso superior si se encuentra en el estado 1, el mismo caso experimentaría y_2 en la circunstancia de que se encuentre en el estado 2 (Rasmussen, 2011).

Abordando específicamente la productividad, según Rasmussen (2013), la productividad puede ser definida como la relación obtenida entre los outputs y los inputs, expresión que se determina como: $\text{Productividad} = P = y/x$, la eficiencia, en términos simples, puede expresarse como la comparativa entre lo obtenido y lo que se puede obtener, considerando aquello, una función de producción se expresa al determinarse un input específico que establecerá el valor máximo alcanzable en términos de nivel de producción. En caso de que la cantidad real de outputs obtenida se denominaría como y_0 , mientras que las valoraciones reales de los inputs se las reconocerían como x_0 , por tanto, la eficiencia estaría definida como:

$$\text{Eficiencia} = \frac{y_0}{f(x_0)}$$

Las medidas de eficiencia prácticamente desarrollan una comparativa entre la eficiencia alcanzada con los recursos disponibles y la eficiencia máxima que puede obtenerse en el ejercicio productivo. Las metodologías que pretenden analizar la eficiencia se sustentan en procedimientos de comparación de la producción real con los volúmenes máximos de producción que podrían permitirse los factores productivos y el uso de los insumos disponibles (CEPAL, 2015).

Al momento de evaluar los niveles de eficiencia productiva de una empresa, organización o incluso una economía existe una variedad de métodos para concebir tal iniciativa, para lo que destacan: el análisis de Producción Óptima o Frontera de Posibilidades de Producción (FPP) y el Análisis Envolvente de Datos (DEA) (Gutiérrez y Tarancón, 2017).

Una medida de eficiencia parte de la construcción de un conjunto de insumos conocidos como tecnología que, a su vez, metodológicamente se obtiene a partir de la disposición de bases de información estadística de carácter productivo (Hackman, 2008).

Para un mejor entendimiento de la estimación de la eficiencia es necesario conocer la estructura de la función de distancia del output. Primeramente, se parte de un conjunto que describe las posibilidades de producción, $P(x)$ describe el área determinada por la denominada frontera de potencialidades productivas, Isoq $P(x)$ y los ejes y_1 e y_2 (Coelli y Perelman, 1996).

La economía adaptativa supone entender de mejor manera la posibilidad de la existencia de una participación mayormente eficaz del conocimiento e intelecto del ser humano en las dinámicas



desarrollistas contempladas en la vida cotidiana de las personas, condicionando así actitudes humanas específicas (Hayes, 2019).

La adaptabilidad de un individuo implica el desarrollo de ciertas características que habrían nacido a partir de la superación individual de ciertas limitaciones para su evolución en el tiempo, lo que tendería a promover una mejora de las condiciones óptimas que requiere una persona para sobrevivir al entorno económico cambiante. El reconocimiento de la existencia de un mercado en el que los agentes que operan dentro del mismo continuamente buscan su propio beneficio, lo que a su vez determinaría el bienestar común, supone una forma primigenia de la idea de una forma de modelización de la economía como el resultado de la adaptación de la sociedad a un contexto adverso en materia productiva (Day, 2003).

Para comprender la razón por la cual determinadas tecnologías han proliferado antes que otras se necesita reconocer la estructura que ha cimentado una sociedad y establecer la valoración de la demanda efectiva que teóricamente soportaría el éxito de una tecnología en particular (Volti, 2017).

La teoría evolucionista de crecimiento reconoce la participación activa de la tecnología en el crecimiento económico, por lo tanto, esta apreciación exige una adecuación del capital que incentive el beneficio para la instauración de un esquema socioeconómico claro que promueva dicha perspectiva en función a la búsqueda del bienestar general. La teoría evolucionista, el crecimiento y el desarrollo se fundamenta en la teoría evolucionista que concibe el desarrollo tecnológico como actor fundamental de la dinámica expansiva de la economía en términos materiales (Vergara, 2009).

El sustento de la dinámica evolucionista de la economía a lo largo del tiempo se fundamenta en las capacidades que tienen los agentes económicos a corregir actividades erráticas que dentro del campo del desarrollo tecnológico terminan constituyendo nuevas tecnologías (Dosi, 2008).

Metodología

En base a la información obtenida de las empresas registradas en la Superintendencia de Compañías (2019) del Ecuador, en primer lugar, se estimó el valor de eficiencia empresarial por provincia y por región del Ecuador a través del método DEA, luego realizar un diagnóstico de la distribución espacial del desempeño en cuanto a eficiencia de las compañías manufactureras se refiere.

Para especificar correctamente el comportamiento de la eficiencia se consideraron a los indicadores de localización y urbanización tomando en cuenta el criterio de Tovar (2014), aprovechando así la circunstancia para identificar si los resultados evidenciados en México son apreciables en la realidad ecuatoriana. Para calcular el coeficiente de localización se reconoció la aplicación del siguiente indicador:

$$CL = \frac{\frac{x_{i,j}}{\sum_j x_{i,j}}}{\frac{\sum_i x_{i,j}}{\sum_i \sum_j x_{i,j}}}$$

Donde: $x_{i,j}$ es la cantidad de establecimientos en el sector de actividad j y en la provincia i , $\sum_j x_{i,j}$ es la cantidad total de establecimientos radicados en la provincia i , $\sum_i x_{i,j}$ es el número total de empresas del sector j , mientras que $\sum_i \sum_j x_{i,j}$ se considera como la totalidad de establecimientos existentes en la economía total. El dominio de los resultados lo conforman todos los números reales. El coeficiente de urbanización por su parte se estimó mediante la siguiente fórmula matemática:

$$CU = \left(\frac{U_{jt}}{T_{jt}} \right) \left(\frac{\sum_j T_{jt}}{\sum_j U_{jt}} \right)$$

Donde: U_{jt} es la población dentro de los centros urbanos en la provincia j en el período t , T_{jt} es la población total provincial, $\sum_j T_{jt}$ es el total de la población a nivel nacional en el tiempo t , mientras que $\sum_j U_{jt}$ supone el total de la población urbana en el Ecuador durante el año t .

Posteriormente, se estimó el logaritmo natural a estos dos indicadores para considerarlos en la especificación del modelo de regresión de efectos aleatorios. Se estimaron los valores promedio de los coeficientes de localización y urbanización para cada provincia y región del país con el propósito de describir el contexto geográfico y sectorial de las empresas manufactureras existentes en el Ecuador.

Se utilizó un modelo de regresión para series de panel, el método econométrico para identificar la relación de las variables de estudio y la eficiencia técnica de las compañías manufactureras fue la aplicación de una regresión lineal de efectos aleatorios, a la cual se le aplicó el test de Hausman para inferir la consistencia de la estimación de los parámetros de dicho modelo cuya conformación requirió varios tratamientos a la base de información estadística recopilada.



Dicho panel se constituyó por un conjunto de 9 variables. La base de datos estuvo compuesta por 19.208 observaciones dispuestas durante el período 2013 – 2018.

La especificación econométrica a través de un modelo de regresión de efectos aleatorios:

$$EFT = \alpha + \beta MBT + \gamma MAT + \delta AT + \varphi CL + \rho CU + \tau C + \pi MP + \vartheta CI + \theta GL + \varepsilon (1)$$

Donde: EFT es el nivel de efectividad técnica de las empresas, MBT es el atributo que cumplen las compañías en ubicarse dentro del estrato productivo de media baja tecnología, MAT reconoce la característica de las empresas que se ubican en un estrato tecnológico de media alta tecnología, AT muestra el atributo de ser de alta tecnología, CL describe al coeficiente de localización, CU al coeficiente de urbanización, C representa al capital, CI a la capacidad instalada, GL a los gastos laborales, ε es el error de estimación, y $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varphi, \rho, \tau, \pi, \vartheta$ y θ son los coeficientes de la regresión.

No se consideró explícitamente al atributo BT (baja tecnología) en la especificación, dado que al ser las categorías de estrato tecnológico variables dicótomas en la regresión, fue necesario omitir una de ellas para evitar problemas de colinealidad perfecta en la estimación. Una vez calculada la regresión de efectos aleatorios, se procedió a identificar la existencia de dependencia de corte transversal en las series de panel a través de la aplicación del test de Pesaran (2015). Esto permitió identificar potenciales problemas de ineficiencia y sesgo de los errores estándar de la regresión, lo que derivaría de la presencia de dependencia transversal en las series de panel (De Hoyos y Sarafidis, 2006).

Resultados y discusión

Distribución geográfica de las compañías de la industria manufacturera según su nivel de eficiencia

La ubicación de las empresas responde a ciertas caracterizaciones geográficas del espacio en el que operan, por lo tanto, el desarrollo de un análisis relacionado a esta caracterización es necesario, especialmente para identificar la forma en que se distribuyen los agentes económicos considerando su eficiencia productiva.

En la tabla 1, se observa que existe una alta valoración de eficiencia en aquellas provincias en las que no existe una incipiente aglomeración de empresas con alta agregación tecnológica; sus actividades productivas suelen enfocarse a la actividad agrícola primordialmente.

Tabla 1. Valor promedio de eficiencia de la industria manufacturera por provincia

Provincia	Eficiencia						Promedio
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
AZUAY	0,7017	0,7352	0,7265	0,7197	0,7031	0,6038	0,6984
BOLÍVAR	0,0761	0,1967	0,2973	1,0000	0,4502	0,8524	0,4788
CAÑAR	0,9718	0,7326	0,7435	0,7758	0,6860	0,4392	0,7248
CARCHI	0,8205	0,4917	0,7705	0,8260	0,5590	1,0000	0,7446
CHIMBORAZO	0,7656	0,7122	0,6241	0,8387	0,6113	0,5897	0,6903
COTOPAXI	0,6996	0,6148	0,7312	0,7083	0,7064	0,5770	0,6729
EL ORO	0,5185	0,8121	0,7844	0,7422	0,7036	0,5581	0,6865
ESMERALDAS	0,8155	0,8350	0,8164	0,8998	0,8236	0,4283	0,7698
GALÁPAGOS	1,0000	0,5252	0,9748	1,0000	0,8614	0,9277	0,8815
GUAYAS	0,7259	0,7380	0,7194	0,7463	0,7279	0,5938	0,7085
IMBABURA	0,7538	0,7257	0,7201	0,7536	0,7158	0,5430	0,7020
LOJA	0,6182	0,6001	0,6325	0,6628	0,6611	0,6595	0,6391
LOS RÍOS	0,8223	0,7989	0,8398	0,8848	0,8427	0,6934	0,8136
MANABÍ	0,6941	0,6875	0,7405	0,6283	0,6876	0,4839	0,6537
MORONA SANTIAGO	1,0000	0,6196	1,0000	0,6310	0,5192	0,5003	0,7117
NAPO	0,1220	0,0383	0,6969	0,3340	0,5806	0,3796	0,3586
ORELLANA	0,6292	0,7505	0,6913	0,5090	0,2940	0,3003	0,5291
PASTAZA	1,0000	1,0000	0,9976	1,0000	1,0000	0,7186	0,9527
PICHINCHA	0,7070	0,7552	0,6761	0,7010	0,7179	0,6101	0,6945
SANTA ELENA	0,7570	0,5845	0,7267	0,7548	0,7897	0,4615	0,6790
SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS	0,8203	0,7060	0,6421	0,6982	0,7394	0,6206	0,7044
SUCUMBÍOS	0,7745	0,6558	0,7545	0,9298	0,4755	0,5167	0,6845
TUNGURAHUA	0,7178	0,8000	0,6486	0,7438	0,7128	0,5862	0,7016
ZAMORA CHINCHIPE					0,0049		0,0049
Promedio	0,7179	0,6572	0,7372	0,7603	0,6489	0,5932	0,6858

Fuente: Realización propia

La provincia de Pastaza es la que mayor eficiencia posee, puesto que esta registró un valor de 0,9527, seguida de Galápagos con un 0,8815 y Los Ríos con un 0,8136, lo cual revela la relativa facilidad con la que las empresas de baja agregación tecnológica que, proliferan en dichas zonas geográficas, adquieren eficiencia. Esto derivaría de las importantes salidas que tienen las empresas dedicadas a la elaboración de alimentos y bebidas, actividades que suelen tener una amplia demanda y sus insumos no implican un alto costo de adquisición. Dichas empresas han obtenido una importante representatividad en las valoraciones de eficiencia de los sectores de estatus tecnológico bajo, generando que este segmento mantenga un buen rendimiento en esta área.

En general se aprecia una notable disminución de la eficiencia a nivel provincial durante el período 2013 – 2018, comportamiento que denota una afectación significativa del contexto económico en el rendimiento de la industria especialmente en el último año de la serie analizada. El promedio de eficiencia a un grado de desagregación provincial registrado a lo largo de todo el período analizado fue de un 0,6858, para lo cual lo evidenciado en los años 2017 y 2018 reflejaron



valores por debajo de dicha media aritmética, siendo estos de 0,6489 y 0,5932 respectivamente. Esta apreciación concibe un escenario contractivo de la dinámica productiva en el sector manufacturero nacional.

El relativo éxito productivo de este tipo de compañías derivaría de la experiencia adquirida en el mercado y en el ejercicio industrial, características que mantienen una distribución específica en el territorio como la preparación laboral, el capital y la edad de las compañías (Moreno et al., 2015). En este sentido, es posible determinar que una parte de la distribución empresarial manufacturera responde al perfil territorial que tienen las distintas provincias del país, logrando así ciertos niveles de aglomeración industrial y, en consecuencia, de eficiencia.

Tabla 2. Valor promedio de eficiencia de la industria manufacturera por región

Provincia	Eficiencia						Promedio	Variación promedio
	2013	2014	2015	2016	2017	2018		
Sierra	0,7071	0,7481	0,6816	0,7090	0,7126	0,6077	0,6943	-2,99%
Costa	0,7238	0,7351	0,7244	0,7408	0,7279	0,5835	0,7059	-4,22%
Insular	1,0000	0,5252	0,9748	1,0000	0,8614	0,9277	0,8815	-1,49%
Oriental	0,6893	0,6885	0,7607	0,7054	0,4368	0,4511	0,6219	-8,13%
Promedio	0,7800	0,6742	0,7854	0,7888	0,6847	0,6425	0,7259	-3,81%

Fuente: Realización propia

Como se había apreciado anteriormente, la eficiencia registrada por las empresas manufactureras del Ecuador registró una disminución considerable, conducta en la cual destaca la región Oriental del país. En promedio, los valores de eficiencia por desagregación regional disminuyeron en un 3,81%, siendo la región Oriental la que evidenció la mayor disminución en todo el período de estudio, siendo esta de un 8,13% medio anual. La segunda región que registró una disminución significativa fue la Costa con una disminución promedio anual de un 4,22%. El oriente ecuatoriano se caracteriza por disponer de un aparato productivo centrado en la agricultura y en el sector alimenticio, razón por la cual, al ser estas industrias las de mayor desempeño productivo en el país, aportan significativamente a las valoraciones de eficiencia registradas en toda la región. A esto se suma también el limitado dinamismo industrial que posee la zona, lo cual ha establecido que las empresas con alta eficiencia aporten de manera significativa al desempeño productivo empresarial regional.

Existen diferenciaciones en los niveles de eficiencia que han alcanzado las empresas según la región del Ecuador en la que residen, lo cual no puede ser atribuible necesariamente a las características propias de la región sino más bien a ciertas variables que relacionan este aspecto con el grado de eficiencia que estas presentan

Durante todo el período de estudio, el valor promedio de eficiencia más alto se le atribuyó a la región insular con un índice de un 0,8815, seguida de la región costa que registró un 0,7059 en términos de eficiencia. Estos resultados muestran que existe cierta heterogeneidad entre las diversas regiones naturales que componen el territorio nacional, esto mantiene una concordancia con los resultados apreciados por Tovar (2014) quien registró niveles de eficiencia altos en la región sur de México. Para el caso mexicano, Tovar atribuye esta prevalencia de rendimiento productivo a la agregación tecnológica, aspecto característico de una economía relativamente industrializada, mientras que en la situación ecuatoriana se evidencia un bajo desarrollo industrial y tecnológico en las regiones de mayor eficiencia productiva.

Evaluación de la localización de las empresas manufactureras y del nivel de urbanización en el país.

La localización y grado de urbanización son características propias de la dinámica productiva de las empresas dedicadas a la actividad manufacturera. El efecto de las conductas de aglomeración tanto poblacional como empresarial suponen un condicionante para adquirir eficiencia conforme el proceso productivo que conlleven las organizaciones productivas.

La tabla 3, muestra el índice de localización, y en términos generales registró una notable disminución a lo largo del período 2013 – 2018, destacándose el caso de provincias con un incipiente crecimiento demográfico como son ciertas regiones del oriente ecuatoriano que han mostrado incrementos sustanciales de su población a lo largo del tiempo. La provincia que evidenció la mayor disminución del grado de localización industrial es Pastaza que apreció una disminución del 48,66% promedio anual, seguida de Morona Santiago con un decrecimiento del 25,58%, mientras que en tercer lugar se encuentra Santo Domingo de los Tsáchilas con una disminución del 14,67% promedio anual.



Tabla 3. Valor promedio del coeficiente de localización por provincia

Provincia	Coeficiente de localización						Promedio	Variación promedio
	2013	2014	2015	2016	2017	2018		
AZUAY	2,2494	2,1621	2,0977	2,0289	2,1460	2,1639	2,1413	-0,77%
BOLIVAR	22,3724	24,0910	20,8423	29,9821	30,9065	52,6727	30,1445	18,68%
CAÑAR	11,4595	15,0948	14,3404	14,2909	17,3096	31,3993	17,3157	22,34%
CARCHI	25,6337	26,4187	17,3897	16,8026	15,9221	22,4635	20,7717	-2,61%
CHIMBORAZO	9,5075	9,1820	7,4178	6,6576	7,5531	11,6306	8,6581	4,11%
COTOPAXI	5,1529	5,7787	5,9108	5,3179	4,9866	5,4371	5,4306	1,08%
EL ORO	4,0228	4,3902	6,0884	8,0727	5,6173	3,9971	5,3647	-0,13%
ESMERALDAS	22,7967	25,1696	31,0909	32,5484	26,0141	25,3673	27,1645	2,16%
GALAPAGOS	97,7623	131,3118	62,4827	185,0327	133,6986	184,1920	132,4134	13,51%
GUAYAS	1,1152	1,1301	1,1315	1,1137	1,1037	1,1166	1,1185	0,03%
IMBABURA	11,3523	8,3701	7,5473	7,6632	8,9570	7,6930	8,5971	-7,49%
LOJA	6,3055	6,2414	6,1406	5,2518	6,2167	5,1954	5,8919	-3,80%
LOS RIOS	11,0059	10,1743	9,4374	9,5186	10,0471	13,6830	10,6444	4,45%
MANABI	4,6263	4,5449	4,9728	5,2679	4,2096	3,7441	4,5609	-4,14%
MORONA SANTIAGO	349,5556	113,4722	404,0000	118,0547	116,4668	79,7688	196,8863	-25,58%
NAPO	55,1930	55,3898	38,6052	38,7706	26,4989	74,2821	48,1233	6,12%
ORELLANA	18,3541	14,5307	31,3830	27,0465	19,4408	13,7499	20,7509	-5,61%
PASTAZA	393,2500	100,9903	92,0222	106,1932	50,1061	14,0327	126,0991	-48,66%
PICHINCHA	1,1393	1,1465	1,1534	1,1353	1,1341	1,1459	1,1424	0,12%
SANTA ELENA	10,0511	8,6553	10,2774	8,7885	9,7423	12,5907	10,0176	4,61%
SANTO DOMINGO DE LOS TSACHILAS	14,4784	14,3785	15,7840	10,3026	10,3187	6,5508	11,9688	-14,67%
SUCUMBIOS	17,5552	12,5054	20,3721	16,2493	27,8765	14,6428	18,2002	-3,56%
TUNGURAHUA	4,5205	4,3642	3,8468	3,9608	3,5486	4,3020	4,0905	-0,99%
ZAMORA CHINCHIPE					52,4921		52,4921	100,00%
Promedio:	47,8026	26,0649	35,4059	28,6978	24,6797	25,7314	32,0829	-11,65%

Fuente: Realización propia

Las provincias antes mencionadas se las consideran como centros de crecimiento demográfico, dada su naturaleza atractiva para establecer empresas con iniciativas de exportación, a lo cual se suma el dinamismo generado por la actividad de explotación petrolera.

Las provincias menos dinámicas en materia manufacturera son las que han presentado mayores valoraciones del índice de localización, siendo que su diversificación sectorial en este ámbito es menor que en otras regiones del país, aspecto que determina un alto nivel de concentración empresarial. La provincia con mayor índice de localización, en efecto, es Morona Santiago que registró un valor promedio de este indicador de 196,89, seguida de Galápagos y Pastaza con un 132,41 y un 126,1 respectivamente. En consecuencia, es apreciable una configuración productiva dotada de una baja agregación tecnológica en respuesta a una escasa prevalencia de empresas manufactureras en dichas provincias que logre establecer encadenamientos productivos eficientes. Esto muestra también la naturaleza productiva de provincias como Morona Santiago y Pastaza como centros de actividad agrícola, propia de sectores con baja agregación tecnológica, aunque con mayores niveles de eficiencia en ciertos casos.

Las provincias más pobladas del país como son Guayas, Pichincha y Azuay mantienen bajos índices de localización industrial en promedio, lo que evidencia la prevalencia de una concentración productiva en al menos tres centros urbanos a nivel nacional como Guayaquil, Quito y Cuenca. Guayas registró un índice de localización en promedio durante todo el período 2013 – 2018 de 1,12; en segundo lugar, se encuentra Pichincha con 1,14 y en tercer lugar se encuentra Azuay con 2,14 puntos del indicador de localización.

La urbanización supone un factor del condicionamiento de la eficiencia, el cual puede explicar consecuentemente el desarrollo productivo de una región que, para el caso, corresponden a una desagregación provincial en términos de espacio geográfico. En la tabla 4, se realiza una descripción de los coeficientes de urbanización promedio de cada industria de manufactura residente en cada provincia del Ecuador con lo cual se procede a realizar un análisis de dicha valoración geográfica.

La urbanización en el Ecuador vista desde una desagregación a nivel provincial se ha incrementado ligeramente durante el período 2013 – 2018, lo cual indica cierta estabilidad en la diferenciación existente entre la prevalencia entre la demografía rural y urbana. En promedio, el índice de urbanización registró un aumento de apenas un 0,12% durante todo el período analizado, comportamiento en el que destaca las provincias de Orellana, Esmeraldas y Cotopaxi registrando una variación promedio anual creciente de un 3,15%, 2,41% y de un 1,68% respectivamente. Estas regiones del país reflejan un aumento de la población en sus centros urbanos, de las cuales destaca el caso de Orellana cuyo interés migratorio deriva de la incipiente actividad petrolera existente en la región. Estas provincias con el tiempo tenderán a posibilitar el establecimiento de una mayor cantidad de empresas o industrias de soporte, o bien, independientes de orden manufacturero o comercial.

Se aprecia una conducta contractiva en materia de urbanización en ciertas provincias, estableciéndose así un notorio detrimento de la población urbana a lo largo del tiempo, para lo cual se observaría cierto desinterés por radicarse en las urbes en varias regiones del país.



Tabla 1. Valor promedio del coeficiente de urbanización por provincia

Provincia	Coeficiente de urbanización						Promedio	Variación promedio
	2013	2014	2015	2016	2017	2018		
AZUAY	0,8532	0,8541	0,8552	0,8563	0,8576	0,8589	0,8559	0,13%
BOLIVAR	0,4630	0,4686	0,4744	0,4806	0,4871	0,4939	0,4779	1,30%
CAÑAR	0,6922	0,7015	0,7108	0,7203	0,7299	0,7398	0,7157	1,34%
CARCHI	0,8077	0,8112	0,8147	0,8183	0,8220	0,8257	0,8166	0,44%
CHIMBORAZO	0,7240	0,7226	0,7213	0,7201	0,7190	0,7180	0,7208	-0,17%
COTOPAXI	0,4376	0,4446	0,4518	0,4594	0,4673	0,4755	0,4561	1,68%
EL ORO	1,2277	1,2261	1,2246	1,2232	1,2219	1,2208	1,2240	-0,11%
ESMERALDAS	0,8509	0,8737	0,8959	0,9176	0,9386	0,9588	0,9059	2,41%
GALAPAGOS	1,2411	1,1961	1,1411	1,0786	1,0128	0,9506	1,1034	-5,19%
GUAYAS	1,3392	1,3368	1,3345	1,3324	1,3304	1,3285	1,3337	-0,16%
IMBABURA	0,8458	0,8484	0,8512	0,8541	0,8570	0,8600	0,8527	0,33%
LOJA	0,9230	0,9374	0,9515	0,9652	0,9785	0,9914	0,9578	1,44%
LOS RIOS	0,8608	0,8646	0,8684	0,8723	0,8763	0,8803	0,8704	0,45%
MANABI	0,9124	0,9179	0,9234	0,9289	0,9345	0,9400	0,9262	0,60%
MORONA SANTIAGO	0,5325	0,5318	0,5311	0,5305	0,5299	0,5295	0,5309	-0,11%
NAPO	0,5488	0,5507	0,5527	0,5547	0,5570	0,5591	0,5538	0,37%
ORELLANA	0,7119	0,7353	0,7592	0,7832	0,8073	0,8313	0,7714	3,15%
PASTAZA	0,6982	0,6974	0,6969	0,6962	0,6956	0,6953	0,6966	-0,08%
PICHINCHA	1,0622	1,0514	1,0406	1,0297	1,0187	1,0075	1,0350	-1,05%
SANTA ELENA	0,8675	0,8633	0,8592	0,8552	0,8513	0,8475	0,8573	-0,47%
SANTO DOMINGO DE LOS TSACHILAS	1,1782	1,1801	1,1819	1,1835	1,1851	1,1867	1,1826	0,14%
SUCUMBIOS	0,6667	0,6697	0,6728	0,6760	0,6793	0,6827	0,6745	0,48%
TUNGURAHUA	0,6363	0,6315	0,6270	0,6225	0,6181	0,6139	0,6249	-0,71%
ZAMORA CHINCHIPE					0,6730		0,6730	100,00%
Promedio	0,8296	0,8311	0,8322	0,8330	0,8270	0,8346	0,8257	0,12%

Fuente: Realización propia

Las provincias con una mayor disminución de su nivel de urbanización son Galápagos, Pichincha y Tungurahua, siendo que cada una de estas registraron disminuciones promedio durante el período analizado de un 5,19%, 1,05% y un 0,71% respectivamente. El caso más significativo es el de Galápagos, el cual ha supuesto una conducta considerable de des - urbanización, lo que respondería a las políticas implementadas por el gobierno de protección al ecosistema que prevalece en la localidad. En provincias como Pichincha y Tungurahua, su crecimiento demográfico dentro del entorno urbano ha concebido alcances menores que los evidenciados a nivel nacional, esto debido principalmente a la saturación territorial que estas poseen en materia poblacional y territorial.

En ciertas provincias del país prevalecen volúmenes poblacionales de orden urbano superiores a los existentes a nivel nacional, siendo estas cualidades propias de aquellos centros en los que coexisten ingentes cantidades de personas y de empresas. Las provincias con mayores

índices de urbanización son Guayas, El Oro y Santo Domingo de los Tsáchilas, provincias que registraron índices de urbanización altos, siendo estos de 1,33, 1,22 y 1,18 respectivamente. Las valoraciones de estas regiones del país en lo que respecta a su nivel de urbanización muestra que las provincias anteriormente descritas poseen una representación de la población urbana superior a la evidenciada a nivel nacional.

Tabla 5. Valor promedio del coeficiente de localización por región

Región	Coeficiente de localización						Promedio	Variación promedio
	2013	2014	2015	2016	2017	2018		
Sierra	2,0122	2,0279	1,9789	1,9043	1,9553	2,0358	1,9857	0,23%
Costa	2,1345	2,1420	2,3705	2,2834	2,0804	2,0223	2,1722	-1,07%
Insular	97,7623	131,3118	62,4827	185,0327	133,6986	184,1920	132,4134	13,51%
Oriental	64,5380	29,4291	42,7063	37,7469	34,4430	21,4138	38,3795	-19,80%
Promedio	41,6118	41,2277	27,3846	56,7418	43,0443	52,4160	43,7377	4,72%

Fuente: Realización propia

En general se evidencia un aumento del índice de localización industrial, destacándose el caso de la región Insular que registró el crecimiento más alto de toda la serie, mientras que la región Oriental evidenció la disminución más significativa en todo el período analizado. El Ecuador, considerando una desagregación regional, registró un aumento de un 4,72% promedio anual de su coeficiente de localización; el Oriente ecuatoriano evidenció una disminución de un 19,80%, mientras que la región insular registró un incremento de un 13,51% promedio anual. La región Amazónica cada vez ha adquirido una mayor diversificación productiva en lo que respecta a la industria manufacturera, dado su proceso de desarrollo productivo consecuente, en parte, por la incipiente actividad extractiva de orden petrolero existente en la región.

Se observa que la región insular es la menos diversificada en materia de producción manufacturera. La región Oriental, por otro lado, es la que mayor diversificación productiva ha adquirido durante el período 2013 – 2018; sin embargo, es todavía la segunda región con menor diversidad industrial después de Galápagos. La región Insular en promedio registró un índice de localización de 132,41, mientras que la región Oriental registró un valor de dicho indicador de 38,38, esto al evidenciarse un coeficiente promedio de 43,74. Siendo así, es apreciable un condicionamiento de expansión productiva, especialmente para el caso de la Amazonía ecuatoriana (región Oriental), mientras que se evidencia la situación contraria para la región insular; su



crecimiento productivo en cambio evidencia una contracción en su diversidad, justificable a razón de su posición de protección ambiental.

Las regiones más diversificadas en materia productiva de orden manufacturero son la Sierra y la Costa, puesto que en estas se encuentra la totalidad de los principales centros urbanos y productivos del Ecuador, por lo tanto, estas zonas del territorio nacional registraron los valores más bajos del índice de localización a un nivel regional. La Sierra ecuatoriana registró el índice de localización más bajo dentro del territorio, seguida de la región Costa; ambas registraron un índice de 1,99 y de 2,17 respectivamente.

En este sentido, es posible desarrollar una visualización de las circunstancias poblacionales en las que se encuentra el país considerando una desagregación regional, lo que evidenciará, cuál ha sido la evolución de la urbanización durante el período 2013 – 2018.

Tabla 6. Valor promedio del coeficiente de urbanización por región

Región	Coeficiente de urbanización						Promedio	Variación promedio
	2013	2014	2015	2016	2017	2018		
Sierra	0,9875	0,9757	0,9649	0,9594	0,9514	0,9471	0,9644	-0,83%
Costa	1,2864	1,2838	1,2793	1,2799	1,2785	1,2769	1,2808	-0,15%
Insular	1,2411	1,1961	1,1411	1,0786	1,0128	0,9506	1,1034	-5,19%
Oriental	0,6755	0,6794	0,6750	0,6857	0,6900	0,7189	0,6874	1,25%
Promedio	1,0476	1,0338	1,0151	1,0009	0,9832	0,9734	1,0090	-1,46%

Fuente: Realización propia

El coeficiente de urbanización registró una disminución de un 1,46% promedio anual en términos generales, siendo así que el Oriente ecuatoriano es la única región que registra un aumento en sus niveles de urbanización, mismo que muestra un crecimiento promedio anual de un 1,25%. Esta región ha reconocido una dinámica demográfica expansiva, al reconocerse al sector como atractivo para la movilización de la población, dadas sus características demográficas de menor densidad, lo que da posibilidad para un mayor crecimiento poblacional; a esto se añade la privilegiada actividad de extracción de petróleo.

El valor promedio del índice de urbanización registrado en el Ecuador durante todo el período 2013 – 2018 es de 1,01; destaca la región Costa con un indicador de un 1,28, mientras que la región Oriental registró un valor del coeficiente de urbanización de un 0,69, el más bajo en términos regionales del Ecuador.

Relación causal

Para completar el estudio se realizó la especificación del modelo econométrico, con un conjunto de varias experimentaciones para identificar solo a las regresoras con significación estadística de sus parámetros. El resultado final se describe a continuación:

Tabla 2. Regresión de Mínimos Cuadrados Apilados explicativa de la eficiencia empresarial manufacturera con errores estándar robustos de Driscoll - Kray

Regression with Driscoll-Kraay standard errors			Number of obs =		19.208	
Method: Pooled OLS			F(5, 5.106) =		449,84	
Group variable (i): dmu			Prob > F =		0,0000	
			Root MSE =		0,3362	
EFT	Coef.	Drisc - Kraay Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
MAT	-0,0292626	0,0095969	-3,05	0.002***	-0,0480766	-0,0104485
AT	0,0207478	0,0053886	3,85	0.000***	0,0101838	0,0313118
ln_CL	0,0356847	0,0039729	8,98	0.000***	0,0278962	0,0434732
ln_CU	0,0940830	0,0070956	13,26	0.000***	0,0801726	0,1079934
MP	9,85E-10	1,02E-10	9,7	0.000***	70,86e-10	10,18e-09
_cons	0,6798036	0,0162962	41,72	0.000***	0,6478561	0,7117512

* Significación estadística al 10%

** Significación estadística al 5%

*** Significación estadística al 1%

En una primera instancia, es apreciable reconocer que existe una incidencia significativa de las variables estatus tecnológico en la eficiencia de las empresas del sector manufacturero, reconociéndose así la existencia de cierta dificultad en la disposición de medios de producción de alta agregación tecnológica. El coeficiente correspondiente al estatus de media alta tecnología (MAT) registró un valor p significativo al 1%, lo que indica que el hecho de que una empresa se encuentre dentro de este estatus, reduce su eficiencia en un 2,92%, esto con un 99% de confianza al registrarse un valor p de 0,002. Con este resultado se afirma que la variación de la eficiencia técnica de la industria manufacturera depende del estatus tecnológico de las compañías del sector manufacturero del Ecuador. La relación inversamente proporcional entre el estatus tecnológico y la eficiencia de la industria manufacturera evidencia la dificultad que tiene el sector empresarial de este estatus para sostener procesos de media alta tecnología y de mayores niveles de agregación tecnológica.

Los estatus de baja agregación tecnológica, por su parte, no mostraron evidencia estadística de que puedan incidir en los condicionamientos de eficiencia, aspecto que es relativamente indiferente para aquellas empresas que no necesariamente incurren en procesos complejos de producción.



Se evidenció la incidencia del estatus de alta tecnología de las compañías manufactureras del Ecuador sobre la eficiencia registrada por las mismas, relación que es directamente proporcional, lo que indica que las empresas con agregación tecnológica tienden a optimizar sus procesos productivos, esto como resultado de los procesos de desarrollo que estas alcanzan en todo sentido. Esto se lo puede observar al evidenciarse un valor p del coeficiente de la regresión significativo al 1%, siendo este de 0,000, con lo cual se determina que el hecho de que una empresa pertenezca a un estatus de alta tecnología (AT), incrementa la eficiencia en un 2,07%, esto se lo determina con un 99% de confianza. En este sentido, se registró parte de lo evidenciado por Tovar (2014) de que las empresas que registraron mayores niveles de eficiencia fueron las de un estatus tecnológico alto. Con ello se puede determinar que la optimización de las operaciones de una empresa supone una característica de la agregación tecnológica, caracterización que es inherente al desarrollo industrial.

La localización empresarial y la urbanización registraron incidencia sobre la eficiencia de la industria manufacturera, comprobándose así las hipótesis de que la eficiencia es influenciada por la localización de las compañías manufactureras y que la urbanización es un factor condicionante de la eficiencia empresarial. Los coeficientes correspondientes al índice de localización y al de urbanización registraron valores p significativos al 1%, lo que muestra que, por cada unidad adicional en el índice de localización, la eficiencia de una empresa se incrementa en un 3,57%, y en un 9,40% para el caso del coeficiente de urbanización. Esto se lo considera con un 99% de confianza al haberse registrado un valor p de dichos coeficientes de 0,00 para el índice de localización y de urbanización respectivamente. Los resultados indican que la eficiencia tiende a incrementarse en localidades en las que existe diversidad productiva en adición a la existencia de urbes con alta densidad poblacional, lo que derivaría de la existencia de una mayor interrelación entre las diversas variables que condicionan el desempeño productivo en todas sus formas.

Se observa que el inventario de materias primas (MP) mantiene una correspondencia directamente proporcional con la eficiencia de las empresas manufactureras en el Ecuador, lo que indicaría la representatividad que tiene este input en los condicionamientos de eficiencia en materia productiva. El coeficiente de materia prima (MP) registró un valor p significativo 1%, siendo que, por cada dólar adicional invertido en este factor, la eficiencia productiva de la industria se incrementa en un 9,85e-10%, esto se lo reconoce con un 99% de confianza, puesto que el valor p del coeficiente de dicho indicador es de 0,00. La dotación de materias primas o insumos, no ha sido

el suficiente como para acoplar una disposición adecuada de los medios de producción a mayores salidas de productos. Esto reconoce la potencial prevalencia de empresas con incurrimientos deficitarios de insumos de producción, lo cual termina afectando la eficiencia con la que las empresas desarrollan sus procesos operativos.

Se observa la significación estadística conjunta de los regresores con respecto a la eficiencia registrada por las compañías de la industria manufacturera del Ecuador. El estadístico de Fisher - Snedecor registró un valor p significativo al 1%, siendo que este fue de 0,00, por lo tanto, se determina que todas las variables independientes registraron incidencia sobre la variable dependiente, esto se lo considera con un 99% de nivel de confianza.

Conclusiones

Se reconoce la prevalencia de una distribución de la eficiencia dentro del territorio nacional consecuente a las características presentes en las diferentes regiones del país en lo concerniente a la disposición de recursos y al grado de preparación del personal. El Ecuador posee una economía en vías de desarrollo, circunstancia que es relacionable con la existencia de pocas empresas con estatus tecnológicos altos, generando que la industria manufacturera sea poco competitiva en las instancias más altas de agregación tecnológica.

La existencia de incidencia significativa del estatus tecnológico en la eficiencia de las empresas del sector manufacturero, infiere la dificultad que tiene el sector manufacturero con un estatus de media alta tecnología para disponer de forma correcta de los medios de producción de alta agregación tecnológica. Esta relación evidencia la dificultad que tiene el sector empresarial para sostener procesos de media alta tecnología.

Las deficiencias en la disposición de los medios de producción en las empresas de estatus de media alta tecnología son resultado de un control parcialmente efectivo de los mismos, siendo que esta dinámica responde a las exigencias adicionales que amerita la operación de compañías de alta tecnología, potencialmente por la baja preparación del talento humano que tiene la población de los países en vías de desarrollo. Otros estatus tecnológicos como los altos, los de media baja y baja tecnología no registraron influencia en la eficiencia de la industria, lo que se le atribuye a la marcada representatividad que tienen las empresas de esta agrupación en la estructura productiva manufacturera del Ecuador. Esta apreciación constituye una valoración particular de la dinámica



empresarial propia de la realidad económica del país en la que la élite responsable del sector ha permanecido incongruente al desarrollo socioeconómico del país.

Referencias

- Arzubi, A. (2003). *Análisis de Eficiencia sobre Explotaciones Lecheras de la Argentina (Tesis doctoral)*. Universidad de Córdoba.
- Camino, S., Bermudez, N., Suarez, D., y Mendoza, C. (2018, septiembre). *Panorama de la industria manufacturera en el Ecuador 2013-2017*. Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros. <https://investigacionyestudios.supercias.gob.ec/wp-content/uploads/2018/09/Panorama-de-la-Industria-Manufacturera-en-el-Ecuador-2013-2017.pdf>
- CEPAL. (2015, agosto). *Methods Of Measuring The Economy, Efficiency And Effectiveness Of Public Expenditure*. https://www.cepal.org/sites/default/files/project/files/annex_7_methods_of_measuring_economy_efficiency_and_effectiveness.pdf
- Cervantes, M.; Casillas, L. y Arenas, E. (2005). *Teoría microeconómica I. Cuaderno de ejercicios*. Universidad Autónoma de México.
- Coelli, T. y Perelman, S. (1996). *Efficiency measurement, multiple-output technologies and distance functions: with application to european railways*. Centre de Recherche en Economie Publique et en Economie de la Population (CREPP). <https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/35665/1/105.%20CREPP%209605%20Coelli-Perelman.pdf>
- Day, R. (2003). *The Divergent Dynamics of Economic Growth: Studies in Adaptive Economizing, Technological Change, and Economic Development* (Primera ed.). Cambridge University Press.
- De Hoyos, R., y Sarafidis, V. (2006). Testing for cross-sectional dependence in panel data models. *The Stata Journal*, 6(4), 482-496.



- Dosi, G. (2008). La interpretación evolucionista de las dinámicas socio-económicas. En R. Viale (Ed.), *Las nuevas economías. De la economía evolucionista a la economía cognitiva: más allá de las fallas de la teoría neoclásico*, pp. 29-44. Flacso México.
- Driscoll, J. y Kraay, A. (2006). Consistent Covariance Matrix Estimation with Spatially Dependent Panel Data. *Review of Economics and Statistics*, 80(4), 549-560.
- Dritsaki, C. y Stamatiou, P. (2018). Cobb-Douglas Production Function: The Case of Poland's Economy. En N. Tsounis, y A. Vlachvei (Ed.), *Advances in Time Series Data Methods in Applied Economic Research*, pp. 465-483. Springer Proceedings in Business and Economics.
- Enrico, G., y Risaburo, N. (2001). *Measuring Productivity. Measurement of aggregate and industry-level productivity growth*. Organisation for Economic Co-Operation And Development.
- Farrell, M. (1957). The measurement of productivity efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society*, 120, 253-290.
- Gallego, J. (2003). El cambio tecnológico y la economía neoclásica. *Dyna*, 70(138), 67-78.
- Grötschel, M.; Lucas, K. y Mehrmann, V. (2010). *Production Factor Mathematics* (Primera ed.). Springer Science+Business Media.
- Gutiérrez, M. y Tarancón, M. (2017). Evaluación del nivel de eficiencia productiva de los países de la UE: un enfoque intersectorial. *Revista de Economía Mundial*, 45, 101-120.
- Hackman, S. (2008). *Production Economics: Integrating the Microeconomic and Engineering Perspectives* (Primera ed.). Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Hayes, A. (19, 16 de julio). *Adaptive Expectations Hypothesis*. [Rhttps://www.investopedia.com/terms/a/adaptiveexphyp.asp](https://www.investopedia.com/terms/a/adaptiveexphyp.asp)
- Jayamaha, A., y Mula, J. (2011). Productivity and Efficiency Measurement Techniques: Identifying the Efficacy of Techniques for Financial Institutions in Developing Countries. *Journal of Emerging Trends in Economics and Management Sciences*, 2(5), 454-460.



- Mankiw, G. (2010). *Macroeconomics* (Septima ed.). Library of Congress Cataloging.
- Martínez, H. y Pico, J. (2013). Eficiencia y productividad en el sector manufacturero entre Venezuela y Mercosur. *Multiciencias*, 13(1), 30-38.
- Molina, A., y Castro, G. (2015). Análisis de eficiencia del sector industrial manufacturero en cinco países suramericanos, 1995-2008. *Civilizar*, 15(29), 93-112.
- O'Donnell, y Christopher. (2018). *Productivity and Efficiency Analysis* (Primera ed.). Springer Singapore.
- Parra, F. (2007, diciembre). *Análisis de eficiencia y productividad* :. <https://econometria.files.wordpress.com/2007/12/analisis-de-eficiencia-y-productividad.pdf>
- Pesaran, H. (2015). *Time Series and Panel Data Econometrics* (Primera ed.). Oxford University Press.
- Rasmussen, S. (2011). *Optimisation of Production Under Uncertainty: The State-Contingent Approach* (Primera ed.). Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Rasmussen, S. (2013). *Production Economics* (Primera ed.). Springer Heidelberg.
- Rivera, C.; Prestes, R.; Teixeira, I.E. y Rajland, B.(2022). *Crítica jurídica y política a nuestra América: los retos de América Latina y el Caribe ante la crisis ucraniana*. Consejo latinoamericano de Ciencias Sociales. https://www.clacso.org/wp-content/uploads/2022/07/V2_Critica-juridica-y-politica_N12.pdf
- Sengupta, J., y Sahoo, B. (2006). *Efficiency models in data envelopment analysis. Techniques of evaluation of productivity of firms in a growing economy* (Primera ed.). New York: United States. doi:DOI 10.1057/9780230598171
- Serrano, V. y Blasco, O. (2006). *Evaluación de la eficiencia mediante el Análisis Envolvente de Datos: introducción a los modelos básicos* (Primera ed.). Universidad de Valencia.
- Statacorp. (2019). *Panel-data unit-root tests*. <https://www.stata.com/manuals13/xtxtunitroot.pdf>



Superintendencia de Compañías. (2019). *Estados financieros por rama*. <https://n9.cl/lyonu>

Tarancon, M. (2003). Ajuste y proyección de las tablas input-output en condiciones de coherencia estructural mediante optimización matemática. *Revista de Análisis Económico*, 18(2), 67-93.

Torres, M., Ayvar, F. y Navarro, J. (2018). La eficiencia de la industria de alimentos, bebidas y tabaco: un análisis a través de la envolvente de datos. *Revista Nicolaita de Estudios Económicos*, 13(1), 29-52.

Tovar, S. (2014). *Análisis de eficiencia económica total de la industrial del cuero y el calzado en México (1998-2008)* [Tesis Doctoral, Instituto Politécnico Nacional]. Repositorio del Instituto Politécnico Nacional. <https://tesis.ipn.mx/handle/123456789/13353>

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.). Universidad Complutense de Madrid.

Volti, R. (2017). *Society and Technological change* (Octava ed.). Worth Publishers.