



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA
CARRERA DE ECONOMÍA

Proyecto de Investigación, previo a la obtención del Título de Economista

Tema:

“Desempeño económico provincial del Ecuador”

Autora: Yugcha Toapanta, Erika Liseth

Tutor: Dr. Mayorga Abril, César Medardo, Mg.

Ambato-Ecuador

2023

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, Dr. César Medardo Mayorga Abril, Mg. con cédula de ciudadanía N°1801805654 en mi calidad de Tutor del proyecto de investigación referente al tema: **“DESEMPEÑO ECONÓMICO PROVINCIAL DEL ECUADOR”**, desarrollado por Erika Liseth Yugcha Toapanta, de la carrera de Economía, modalidad presencial, conforme investigativo reúne los requisitos, tanto técnicos como científicos y que corresponde a las normas establecidas en el Reglamento de Graduación de Pregrado de la Universidad Técnica de Ambato y en el normativo para la presentación de Trabajos de Graduación de la Facultad de Contabilidad y Auditoría.

Por lo tanto, autorizo la presentación de este ante el organismo pertinente, para que sea sometido a evaluación por los profesores calificadores designados por el H. Consejo Directivo de la Facultad.

Ambato, agosto 2023

TUTOR



.....
Dr. César Medardo Mayorga Abril, Mg.

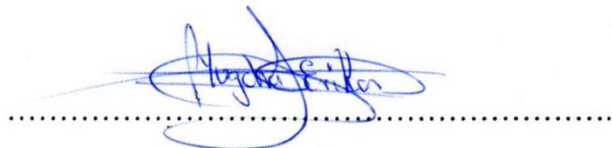
C.C. 1801805654

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Erika Liseth Yugcha Toapanta, con cédula de ciudadanía N° 1850475490, tengo a bien indicar que los criterios emitidos en el proyecto de investigación, bajo el tema: **“DESEMPEÑO ECONÓMICO PROVINCIAL DEL ECUADOR”**, así como también los contenidos presentados, ideas, análisis, síntesis de datos; conclusiones, son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autora de este Proyecto de Investigación.

Ambato, agosto 2023

AUTORA



Erika Liseth Yugcha Toapanta

C.C. 1850475490

CESIÓN DE DERECHOS

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato para que haga de este proyecto de investigación un documento disponible para su lectura consulta y proceso de investigación.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de mi proyecto de investigación con fines de difusión pública, además, apruebe la reproducción de este dentro de las regulaciones de la universidad siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, agosto 2023

AUTORA



.....
Erika Liseth Yugcha Toapanta

C.C. 1850475490

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

El Tribunal de Grado, aprueba el Proyecto de Investigación con el tema: **“DESEMPEÑO ECONÓMICO PROVINCIAL DEL ECUADOR”**, elaborado por Erika Liseth Yugcha Toapanta, estudiante de la Carrera de Economía, el mismo que guarda conformidad con las disposiciones reglamentarias emitidas por la Facultad de Contabilidad y Auditoría de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, agosto 2023



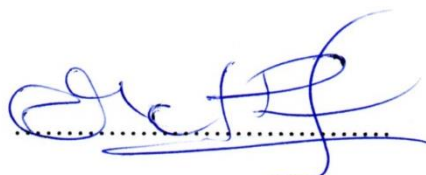
Dra. Tatiana Valle PhD.

PRESIDENTE



Econ. Alvaro Vayas

MIEMBRO CALIFICADOR



Ing. Mauricio Sánchez

MIEMBRO CALIFICADOR

DEDICATORIA

*Este proyecto de investigación está
Dedicado de forma especial a mi familia,
quienes han sido un apoyo absoluto
en mi desarrollo personal y profesional.*

AGRADECIMIENTO

Agradezco principalmente a Dios, mis padres y hermanas/os por todo el apoyo y los consejos que supieron darme en mi etapa universitaria.

A CORDTEX y a todos los que la conforman por la paciencia y apoyo para que pueda terminar mis estudios.

A mi tutor de tesis el Dr. César Mayorga, y docentes de la carrera que con sus conocimientos y paciencia supieron guiarme para poder culminar este proyecto de investigación.

A mis amigos, quienes fueron sin duda parte importante en mi vida personal y académica.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA
CARRERA DE ECONOMÍA

TEMA: “DESEMPEÑO ECONÓMICO PROVINCIAL DEL ECUADOR”

AUTORA: Erika Liseth Yugcha Toapanta

TUTOR: Dr. César Medardo Mayorga Abril, Mg.

FECHA: Agosto 2023

RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio tiene como objetivo determinar el desempeño económico provincial de las 24 provincias del Ecuador mediante la identificación de las eficiencias: técnica global, pura y de escala. Para ello, se inicia con el análisis descriptivo de las 7 variables por provincia, seguido, se realiza un estudio correlacional entre los inputs y outputs para descartar posibles variables que no aporten al desempeño económico, posteriormente, se establece las 3 eficiencias ya mencionadas por provincia y año. La metodología para los tres procedimientos mencionados fue, análisis envolvente de datos (AED), coeficiente de correlación Rho de Spearman y análisis envolvente de datos (DEA) respectivamente. Finalmente, y en base a los resultados de la eficiencia técnica pura se determina el desempeño provincial. Los principales resultados revelan que dentro de los 5 años analizados las provincias que cuentan con mayor desempeño económico eficiente son Azuay, Cañar, El Oro, Esmeraldas, Loja, Manabí, Morona Santiago, Napo, Pastaza, Galápagos, Sucumbíos y Orellana.

PALABRASA DESCRIPTORAS: ECUADOR, EFICIENCIA, DESEMPEÑO, PROVINCIAS, DEA.

TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO
FACULTY OF ACCOUNTING AND AUDITING
ECONOMICS CAREER

TOPIC: "PROVINCIAL ECONOMIC PERFORMANCE OF ECUADOR".

AUTHOR: Erika Liseth Yugcha Toapanta

TUTOR: Dr. César Medardo Mayorga Abril, Mg.

DATE: Agust 2023

ABSTRACT

The objective of this study is to determine the provincial economic performance of the 24 provinces of Ecuador by identifying the overall technical, pure and scale efficiencies. To this end, it begins with a descriptive analysis of the 7 variables per province, followed by a correlational study between inputs and outputs to discard possible variables that do not contribute to economic performance, and then establishes the 3 efficiencies per province and year. The methodology for the three procedures was data envelopment analysis (EDA), Spearman's Rho correlation coefficient and data envelopment analysis (DEA), respectively. Finally, based on the results of pure technical efficiency, the provincial performance is determined. The main results reveal that the provinces with the most efficient economic performance in the five years analyzed are Azuay, Cañar, El Oro, Esmeraldas, Loja, Manabí, Morona Santiago, Napo, Pastaza, Galápagos, Sucumbíos and Orellana.

KEYWORDS: ECUADOR, EFFICIENCY, PERFORMANCE, PROVINCES, DEA.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁGINA
PÁGINAS PRELIMINARES	
PORTADA.....	i
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	iii
CESIÓN DE DERECHOS.....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
RESUMEN EJECUTIVO.....	viii
ABSTRACT.....	ix
ÍNDICE GENERAL.....	x
ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiv
CAPÍTULO I.....	1
INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Descripción del problema.....	1
1.2 Justificación.....	3
1.2.1 Justificación teórica, metodológica (viabilidad) y práctica.....	3
1.2.2. Formulación del problema de investigación.....	8
1.3 Objetivos.....	8
1.3.1 Objetivo general.....	8
1.3.2 Objetivos específicos.....	8
CAPÍTULO II.....	9
MARCO TEÓRICO.....	9

2.1 Revisión de literatura.....	9
2.1.1 Antecedentes investigativos.....	9
2.1.2 Fundamentos teóricos	14
2.2. Preguntas de investigación	27
CAPÍTULO III.....	28
METODOLOGÍA	28
3.1 Recolección de la información	28
3.2 Tratamiento de la información	30
3.3 Operacionalización de las variables.....	37
CAPÍTULO IV	39
RESULTADOS.....	39
4.1 Resultados y discusión.....	39
4.1.1 Análisis descriptivo.....	39
4.1.2 Análisis correlacional	53
4.1.3 Análisis explicativo (DEA).....	61
4.1.4 Desempeño económico de las provincias	65
4.2 preguntas de investigación	67
CAPÍTULO V.....	69
CONCLUSIONES.....	69
5.1 Conclusiones.....	69
5.2 Limitaciones del estudio.....	70
5.3 Futuras temáticas de investigación.....	70
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	71
ANEXOS	84

ÍNDICE DE TABLAS

CONTENIDO	PÁGINA
Tabla 1 Codificación de las provincias ecuatorianas (población de estudio)	28
Tabla 2 Ficha de observación de datos.....	30
Tabla 3 Herramientas metodológicas utilizadas en el AED.....	31
Tabla 4 Rangos del Coeficiente de correlación de Rho de Spearman	32
Tabla 5 Inputs para medir el desempeño económico en Ecuador	33
Tabla 6 Outputs para medir el desempeño económico en Ecuador	34
Tabla 7 Modelos DEA que usará el estudio.....	36
Tabla 8 Variable 1 Insumos de producción.....	37
Tabla 9 Variable 2: Productos finales de producción	38
Tabla 10 Estadísticos descriptivos del Personal Ocupado entre el 2016-2020.....	40
Tabla 11 Costo de Sueldos, salarios y demás remuneraciones que constituyen materia gravada del IESS 2016-2020.....	42
Tabla 12 Formación de capital fijo empresarial 2016-2020	44
Tabla 13 Estadísticos descriptivos del VAB por provincia entre el 2016-202	46
Tabla 14 Estadísticos descriptivos de la producción total entre el 2016- 2020	48
Tabla 15 Estadísticos descriptivos de la utilidad del ejercicio entre 2016- 2020	50
Tabla 16 Estudios estadísticos de las Ventas netas locales de bienes entre el 2016 – 2020.....	52
Tabla 17 Prueba de normalidad Shapiro- Wilk.....	54
Tabla 18 Coeficiente de correlación Rho de Spearman entre las variables de insumos y productos de una empresa (2016)	55
Tabla 19 Coeficiente de correlación Rho de Spearman entre las variables de insumos y productos de una empresa (2017)	56
Tabla 20 Coeficiente de correlación Rho de Spearman entre las variables de insumos y productos de una empresa (2018)	57
Tabla 21 Coeficiente de correlación Rho de Spearman entre las variables de insumos y productos de una empresa (2019)	58
Tabla 22 Coeficiente de correlación Rho de Spearman entre las variables de insumos y productos de una empresa (2020)	59
Tabla 23 Eficiencias de las 24 provincias del Ecuador entre el 2016 al 2020	62

Tabla 24 Desempeño económico de las provincias del Ecuador entre 2016 - 2020.	66
Tabla 25 Correlación de variables 2016.....	84
Tabla 26 Correlación de variables 2017.....	85
Tabla 27 Correlación de variables 2018.....	86
Tabla 28 Correlación de variables 2019.....	87
Tabla 29 Correlación de variables 2020.....	88

ÍNDICE DE FIGURAS

CONTENIDO	PÁGINA
Figura 1 Clasificación de los métodos para medir la eficiencia	19
Figura 2 Evolución de la correlación del personal ocupado con las variables de salida entre los años 2016- 2020	60
Figura 3 Evolución de la correlación del CSSRCMGI con las variables de salida entre los años 2016- 2020	60
Figura 4 Evolución de la correlación de la formación de capital fijo empresarial con las variables de salida entre los años 2016- 2020	61
Figura 5 Número de provincias eficientes e ineficientes entre el 2016 - 2020 entre el 2016- 2020	65

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Descripción del problema

Evaluar el desempeño de algún sector o ámbito implica un análisis cuantitativo y cualitativo, ya que de esta manera se puede identificar las posibles debilidades o inconsistencias, mismas que, están enlazadas con las diferentes actividades primarias, un claro ejemplo es como el Estado mide el uso de su nivel de gasto público y sus recursos a través de la eficiencia (Becerra, 2015). Esto hacer referencia a la capacidad que tiene una entidad para utilizar la menor cantidad de recursos y producir el máximo de productos (Santivañez et al., 2015). Por ello, para incrementar la productividad total factorial es recomendable empezar con un estudio que mida el grado de eficiencia.

América Latina ha sido catalogada como una región con un alto nivel de desigualdad regional del planeta. Ecuador es un país que destaca en desigualdad regional de ingresos en el país. Los autores analizan cómo la concentración espacial de capital humano calificado ha contribuido a la desigualdad económica en ciertas regiones del país, mientras que otras regiones enfrentan desventajas significativas. Este problema puede obstaculizar el desarrollo económico en el país y dificultar la reducción de la pobreza. Por lo tanto, es importante que las políticas gubernamentales aborden esta desigualdad regional de ingresos para promover un crecimiento económico más equitativo y sostenible en Ecuador. Además, el artículo destaca la necesidad de abordar la distribución desigual de capital humano calificado y de mejorar el acceso a la educación y el desarrollo profesional en todo el país (Cueva & Alvarado, 2017).

El problema de la desigualdad regional en términos de acceso a recursos y oportunidades en el desempeño económico de las provincias del Ecuador se refiere a la falta de equilibrio en la distribución de los recursos y oportunidades económicas entre las diferentes provincias del país (M. Orozco, 2022). Esto genera que algunas provincias tengan una mayor cantidad de recursos y oportunidades económicas en comparación con otras, lo que lleva a que unas regiones sean más eficientes que otras (Proaño Guerra, 2012). Esto resulta en una falta de inversión en algunas provincias, una menor calidad de vida para sus habitantes y una falta de crecimiento económico

sostenible a largo plazo (S. Sarmiento, 2017). La desigualdad regional en el acceso a recursos y oportunidades económicas es un problema importante que debe abordarse para promover un desarrollo económico equitativo y sostenible en todas las provincias del Ecuador (Hérmendez Salcedo, 2016; M. Orozco, 2022).

La desigualdad regional también ha sido un problema histórico en Ecuador. Durante décadas, la mayor parte de los recursos y oportunidades económicas se concentraron en la región costera, mientras que las regiones de la sierra y la Amazonía han quedado atrás en términos de desarrollo económico (Hérmendez Salcedo, 2016; S. Sarmiento, 2017; Tandazo Arias, 2017). Esto se debió en parte a una falta de inversión en estas regiones, así como a la dependencia de un solo sector económico, como el petróleo, que no infunde una distribución equitativa de los recursos (Carrillo H. et al., 2013). Además, la falta de acceso a servicios básicos, la educación y la salud, han sido un factor importante en la perpetuación de la desigualdad regional en Ecuador (Mero Figueroa & Alvarado Gastiaburo, 2018).

La desigualdad regional ha tenido un impacto negativo en la calidad de vida de las personas en las regiones más desfavorecidas, incluida una menor esperanza de vida, una menor tasa de empleo, una menor renta per cápita y un menor desarrollo de la industria (Hérmendez Salcedo, 2016; Proaño Guerra, 2012). Para abordar este problema, es necesario conocer e identificar las provincias que son ineficientes para implementar políticas y programas que promuevan un desarrollo económico equitativo y sostenible en todas las regiones del país (Carrillo H. et al., 2013; Mero Figueroa & Alvarado Gastiaburo, 2018; S. Sarmiento, 2017).

Uno de los mayores problemas en América Latina, en este estudio específicamente en Ecuador, es la desigualdad económica entre provincias. Esta disparidad se debe a distintas acciones, ya sea por parte de las autoridades estatales o de los habitantes. Por ejemplo, la inequitativa distribución de los recursos económicos y la aplicación de los mismo en las provincias hace una gran diferencia, ya que gran parte de la economía de cada una depende de ello, Para entender la magnitud de la desigualdad económica provincial en Ecuador se analizará el desempeño económico de las mismas en base a su eficiencia técnica.

1.2 Justificación

1.2.1 Justificación teórica, metodológica (viabilidad) y práctica

Justificación teórica científica

El estudio del desempeño económico provincial del Ecuador es importante ya que nos aclara la situación económica en la que se encuentra cada una de ellas, y en base a esos resultados identificar cuáles son las provincias que necesitan más atención y en qué áreas, también, ayuda a la toma de decisiones del gobierno pues deben formular políticas que promuevan el desarrollo y crecimiento económico.

En el contexto del desarrollo económico, el desempeño económico se ha considerado un indicador clave para evaluar el progreso de una región o país. La medición del desempeño económico puede incluir indicadores como el crecimiento del producto interno bruto (PIB), la tasa de desempleo, la inflación y la balanza comercial (Chen et al., 2022). En los estudios de (Chen et al., 2004; Halkos & Polemis, 2018; Titko et al., 2014) se ha demostrado que el desempeño económico es un factor determinante para mejorar la calidad de vida de la población y el desarrollo industrial del país.

Sin embargo, el desempeño y eficiencia económica no siempre es uniforme en todas las regiones de un país (Nguyen et al., 2021; R. Sarmiento & Castellanos, 2008). Es común que haya desigualdades en el desempeño económico entre regiones, incluso dentro de países desarrollados (Halkos & Polemis, 2018). Por lo tanto, según los estudios de (Giménez et al., 2018; R. Sarmiento & Castellanos, 2008) es importante analizar el desempeño económico a nivel regional para identificar las fortalezas e ineficiencias de cada región y tomar medidas para mejorar el desempeño económico de las regiones más débiles.

Una forma de analizar el desempeño económico a nivel regional es utilizando un enfoque basado en la eficiencia técnica. En los estudios de (Charnes et al., 1989; Lin et al., 2011) la eficiencia técnica mide la cantidad de producción que se puede lograr con una cantidad determinada de recursos, lo que permite evaluar el desempeño económico de una región en términos de su capacidad para utilizar eficientemente sus recursos. En estos estudios previos, se demostró que la eficiencia técnica es un factor

clave para mejorar el desempeño económico y para promover el desarrollo sostenible a nivel regional.

Por otro lado, este proyecto de investigación se fundamenta en varias teorías que giran en torno al tema del desempeño y eficiencia económica. Una de las teorías más importantes en la investigación sobre el desempeño y eficiencia económica es la teoría de la firma (Cajas Guijarro et al., 2020). Esta teoría fue desarrollada por economistas como Alfred Marshall y Joan Robinson en el siglo XIX y XX (Jesus M. Zaratiegui, 2002). Esta se enfoca en cómo las empresas toman decisiones sobre la producción y cómo estas decisiones afectan su desempeño y eficiencia económica de toda una región (Chumbita, 2020).

La microeconomía industrial también es otra teoría importante relacionada con el desempeño y eficiencia económica. Esta teoría fue desarrollada por economistas como Joe Bain en el siglo XX (Cendrero Ramírez, 2003; Hernández Salcedo, 2016). La microeconomía industrial se enfoca en la estructura de la industria y cómo esta estructura afecta el desempeño y la eficiencia económica de las empresas (Cendrero Ramírez, 2003; Mejía et al., 2011).

Este trabajo también basará su fundamentación teórica en la teoría de la regulación gubernamental, es un enfoque importante en la investigación sobre el desempeño y la eficiencia económica. Esta teoría fue desarrollada por economistas como George Stigler y Gordon Tullock en el siglo XX (Stigler, 2003). La teoría de la regulación gubernamental examina como esta regulación puede afectar la competencia en una industria y cómo esto, a su vez, afecta el desempeño y la eficiencia económica de las empresas (Palley, 2014).

En cuanto a los postulados y corrientes económicas que fundamentan esta investigación se tiene, al pensamiento neoclásico de la eficiencia que es una corriente económica que se enfoca en el desempeño y eficiencia económica (Morales F, 1997; Nadal, 2019). Sus postulados incluyen la maximización de la ganancia por parte de las empresas y la competencia perfecta en el mercado como condición necesaria para el desempeño y la eficiencia económica óptimo (Cataño, 2001; Morales F, 1997). Esta corriente fue desarrollada por economistas como Lionel Robbins y Friedrich Hayek en el siglo XX (Gómez Betancourt, 2008).

La corriente institucionalista, se enfoca en el desempeño y eficiencia económica. (Masera et al., 2017) Sus postulados incluyen la importancia de las instituciones y la regulación gubernamental en el enfoque mencionado (Eslava Gómez, 2012). Esta corriente fue desarrollada por economistas como Thorstein Veblen y John R. Commons en el siglo XIX y XX (Eslava Gómez, 2012; Figueras & Morero, 2013; Masera et al., 2017).

Finalmente es importante destacar al pensamiento keynesiano que es una corriente económica que se enfoca en el papel del gobierno en la economía y su impacto en el desempeño y la eficiencia económica (Delgado Martínez, 2014; Petit Primera, 2013). Esta corriente destaca la importancia de la intervención gubernamental en la economía para estimular el crecimiento y mantener la estabilidad (Benetti, 2000; Ros, 2012). Un aspecto importante para tratar en las economías en desarrollo que de manera usar requieren ayudas y subvenciones gubernamentales para encontrar la eficiencia global (Benetti, 2000; Petit Primera, 2013; Ros, 2012).

Entonces, estudiar el desempeño económico a través de la eficiencia técnica es de ayuda para identificar las fortalezas e ineficiencias de las provincias y mejorar sus aspectos económicos pues, con los estudios anteriores se ha demostrado que la calidad de vida, el desarrollo industrial y el desarrollo y crecimiento sostenible mucho dependen del desempeño económico en el que se encuentran, además, las teorías anteriormente mencionadas fortalecen la relación de dependencia entre la eficiencia técnica y el desempeño económico.

Justificación metodológica

El proyecto de titulación "Desempeño económico provincial del Ecuador" tuvo acceso a la información proporcionada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) a través de su encuesta anual ENESEM (Encuesta estructural empresarial) (INEC, 2020b). Esta encuesta fue una herramienta valiosa para el análisis del desempeño económico a nivel provincial, debido a que, proporciona datos detallados sobre la estructura empresarial en el país. Gracias a esta información, el proyecto pudo analizar de manera rigurosa el desempeño económico de las provincias ecuatorianas

desde el punto de vista de la eficiencia técnica y proporcionar información valiosa para la toma de decisiones.

Conjuntamente, la investigación estudió las 24 provincias del Ecuador mediante la información suministrada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) y el Banco Central del Ecuador (BCE). Este enfoque es justificable porque la economía de cada provincia tiene características únicas que pueden afectar su desempeño económico. Al considerar la información de todas las provincias, se pudo tener una comprensión más completa de la situación económica del país y, por lo tanto, se pueden tomar decisiones informadas para mejorar el desempeño económico y eficiencia técnica de cada región. Además, el uso de información suministrada por el (INEC, 2020b) y el BCE (2022) garantizó la confiabilidad y la precisión de los datos utilizados en el análisis.

La metodología que usará esta investigación quedo justificada por el uso del análisis exploratorio de datos (AED), en vista de que, es una herramienta útil para comprender y visualizar la distribución de los datos, identificar patrones y tendencias y detectar outliers (Hron et al., 2017). Además, el AED fue una forma efectiva de familiarizarse con los datos antes de llevar a cabo análisis más rigurosos (Allen et al., 2018; De Mast & Trip, 2007). Así mismo, se ocupó la correlación de Pearson misma que sirvió para medir la relación lineal entre dos variables, lo que fue importante en este proyecto para determinar si existe una relación entre el desempeño económico y la eficiencia técnica (Mu et al., 2018).

Por otro lado, el análisis envolvente de datos (DEA) fue una herramienta útil para medir la eficiencia técnica de las provincias, puesto que, permitió comparar el desempeño económico de las provincias con una frontera de eficiencia ideal (Liu et al., 2019). El DEA es una técnica no paramétrica que no requiere suposiciones sobre la forma de la función de producción (Oral, 2010). Eso hizo de DEA un modelo adecuado para este proyecto en el que se desea analizar el desempeño económico de manera objetiva (An et al., 2021; Oral, 2010).

De manera simplificada, para este estudio donde se analizó el desempeño económico de cada una de las provincias del Ecuador a través de la eficiencia técnica, se utilizó

datos secundarios de fuentes oficiales como fueron la encuesta anual ENESEM, de la misma se tomaron datos del personal ocupado, costos de sueldos, salarios y de remuneraciones que constituyen materia gravada del IESS, formación de capital fijo, producción total, utilidad del ejercicio y las ventas netas locales de bienes, adicional a eso utilice el VAB provincial, este dato se encontró en el banco central del Ecuador. También, para analizar los datos obtenidos hice uso de los siguientes métodos: AED, Pearson, y DEA, el primero se encuentra en el nivel descriptivo y con él se analizó el comportamiento de las variables por provincia, con el segundo método correlacionamos las variables, y con el último, de nivel explicativo se calculó la eficiencia técnica de las provincias.

Justificación práctica

La investigación sobre el desempeño económico provincial en Ecuador es importante porque permitió conocer la situación económica actual de las diferentes regiones del país y entender las dinámicas y desafíos que enfrentan en su desarrollo económico. Este conocimiento es esencial para la toma de decisiones y la implementación de políticas públicas efectivas para impulsar el crecimiento y la competitividad en cada región. Desde el punto de vista de la eficiencia técnica, la investigación también permitió identificar los sectores que tienen potencial de mejora y, por lo tanto, contribuir a la mejora de la productividad y la eficiencia en el uso de los recursos.

En cuanto a la clasificación JEL, la investigación sobre el desempeño económico provincial en Ecuador puede clasificarse como R11 (Regional Economics Studies) y C61 (Efficiency and Productivity Analysis).

Por último, en la Universidad Técnica de Ambato, el perfil profesional de economía se enfoca en el desarrollo de habilidades y conocimientos en áreas como la investigación económica, la toma de decisiones y la planificación estratégica. Los estudiantes aprenden a analizar y entender los procesos económicos y a desarrollar soluciones para los desafíos económicos a nivel local y nacional. La investigación sobre el desempeño económico provincial en Ecuador es un tema relevante para los estudiantes de economía y es una oportunidad para desarrollar su capacidad de análisis y resolución de problemas económicos.

1.2.2. Formulación del problema de investigación

¿Cómo se comportan los factores de determinan el desempeño económico?

¿Cuál es el grado de relación entre las variables que representan los insumos y productos de la producción bruta por provincia en Ecuador

¿Cuál es la eficiencia óptima para definir la capacidad de producción provincial del Ecuador?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Evaluar el desempeño económico de cada una de las 24 provincias del Ecuador en el período 2016-2020.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Analizar el comportamiento de las variables que representan los insumos y productos en la producción bruta por provincia en Ecuador entre 2016-2020.
2. Estimar el grado de relación entre las variables que representan los insumos y productos en la producción bruta por provincia en Ecuador entre 2016-2020.
3. Establecer el grado de eficiencia en las 24 provincias ecuatorianas entre 2016 a 2020.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Revisión de literatura

2.1.1 Antecedentes investigativos

El presente trabajo de investigación toma diferentes aportes de artículos científicos sobre la eficiencia técnica y desempeño económico, con la finalidad de profundizar los conocimientos que están contribuyendo a entender el tema a tratarse. El desempeño económico es estudio de investigación de gran importancia ya que ayuda a entender las oportunidades y retos que deben enfrentar las economías.

El artículo científico de (Cueva & Alvarado (2017) analiza el efecto que tiene la concentración del capital humano calificado en la desigualdad regional de ingresos del Ecuador, este estudio reflejó en los resultados que el capital humano calificado tiende a alterar, en gran medida, la desigualdad de ingresos en Ecuador; siendo Pichincha, Guayas y Azuay las provincias con el mayor número de oportunidades para acceder a mejores puestos laborales; además, se explica matemáticamente con un modelo lineal jerárquico de dos niveles y junto con la teoría de Spatial Labor Sorting que la variable de salarios es la que mejor explica la desigualdad regional. En este estudio destaca la importancia de la mano de obra en la desigual regional en el Ecuador por lo que esta variable tiene gran influencia al momento de determinar el desempeño económico de una región.

Los autores Cáceres et al. (2014) analizaron la relación de la eficiencia técnica con los resultados de la evaluación de desempeño dentro de una universidad chilena y se centraron en medir la eficiencia técnica que tienen las unidades académicas utilizando el método Data Envelopment Analysis (DEA), se obtuvo que, del total de unidades académicas, 5 son eficientes, y de estas, 3 tienen eficiencia global, dando a entender que las otras dos pueden funcionar con niveles de producción menores. Las unidades restantes fueron catalogadas con ineficiencia técnica y global, es decir, pueden trabajar de acuerdo con su escala, sin embargo, pueden aumentar su producción en investigación o docencia.

Por otra parte, Valderrama et al. (2015) en una investigación donde estudia la eficiencia técnica de la industria manufacturera en México demostraron que todos los insumos incluidos en la función de producción son significativos, mencionando a la formación bruta de capital, personal empleado y personas con posgrado o licenciatura son los más relevantes, también añadió que el gasto adicional en I+D solo contrae la producción, entonces, los resultados evidenciaron que las industrias manufactureras de México tienen una eficiencia técnica baja promedio al 70%, dando a entender los niveles altos de ineficiencia, por lo que, la producción potencial se encuentra limitada. Al igual que en el estudio de Cueva & Alvarado (2017) aquí también reitera la importancia y por tanto influencia del personal empleado y otras variables en el cálculo de la eficiencia técnica.

Los autores Ruiz et al. (2022) con su estudio sobre la eficiencia técnica de las empresas mostró que el desempeño del sector del calzado en la zona 3 de Ecuador ha sido creciente, pero la eficiencia promedio del sector es baja, lo que significa que los recursos no son utilizados adecuadamente. El estudio muestra que el 47% de las empresas están cerca de conseguir la eficiencia técnica, pero las restantes son ineficientes. Las empresas del sector de calzado están consideradas como empresas con baja agregación de tecnología. El modelo econométrico muestra que la eficiencia técnica está inversamente relacionada con la materia prima, los activos fijos y el índice de urbanización. Se sugiere tomar las consideraciones necesarias para mejorar los procesos de producción y reducir la ineficiencia aún presente en el sector.

En otra perspectiva, Delgado & William (2019), estudiando la eficiencia técnica que tienen las empresas manufactureras en Colombia realiza un ajuste lineal referente al tamaño de la empresa y la eficiencia técnica, el resultado fue que, existe movimiento simultáneo unidireccional entre el tamaño y la eficiencia, entonces, del total de empresas analizadas el 42% de ellas tienen un activo que supera los USD\$ 4 500 000 y de las mismas el 63,3% cuentan con eficiencia técnica que supera el promedio, sobresale que, las empresas que tienen un alto capital tienen mejor rendimiento sobre la capacidad de impulsar el potencial productivo del sector que le corresponda.

En el trabajo de investigación de Quintero et al. (2008) se analiza los determinantes que definen la eficiencia técnica de las empresas colombianas, en este estudio se encontraron rangos de eficiencia técnica donde el 93,6% de las empresas que corresponde a 1 844 empresas se ubican con niveles de eficiencia inferior a la mitad del potencial tecnológico accesible dentro del sector industrial en el que se desempeña. El 5 % correspondiente a 92 empresas tienen tecnologías con niveles de eficiencia, que se encuentra en un rango entre 50 % a 90%, finalmente el 2% perteneciente a 35 instituciones se encuentran en un rango de 90 % a 100%.

Por otra parte, Brida et al. (2014) estudiaron el desempeño económico regional en Argentina, analizaron factores que afectan la estabilidad y crecimiento económico, del estudio se determinó que la mayoría de los sectores productivos de Argentina tienen un margen amplio de mejora en cuanto a eficiencia técnica, además, los autores proponen que las políticas públicas deben enfocarse más en inculcar la inversión en capital humano y tecnología, también hacen mención a la evaluación del impacto que tienen las políticas públicas y los indicadores precisos que sean para medir el desempeño económico regional a futuro. Los autores estudian el desempeño económico utilizando la eficiencia técnica, y de ello obtuvo cuáles son los sectores que deben mejorar y proponen el enfoque de las políticas que deben aplicarse.

El desempeño económico también fue analizado en las empresas pequeñas, estas fueron clasificadas de acuerdo con como llevan las finanzas de sus activos utilizando sus u otros recursos, al finalizar se encontró que, existe una relación directa entre el desempeño económico y la concentración de propiedad, para ello se tomaron la eficiencia y rentabilidad de las instituciones financieras ya mencionadas, otro de los resultados fue que las deudas solo desembocan en el aumento de los costos financieros y la disminución de la rentabilidad (Malgarejo et al., 2007).

Un estudio a las empresas de base tecnológica en el sector salud humana en España se centra en estudiar el desempeño financiero de las empresas. El estudio se enfoca en analizar diversos aspectos financieros de estas empresas, incluyendo sus ingresos, costos de inversión en investigación y desarrollo, beneficios y proyecciones de crecimiento. Además, el estudio también destaca la importancia de invertir en capital

humano y tener en cuenta los factores externos que pueden afectar el desempeño económico de estas empresas (Isidre et al., 2013).

Los investigadores Ibarra Yúnez & Flores Chapa (2017) realizaron un artículo científico donde hablan sobre el desempeño económico de las empresas, dicho estudio se enfoca en analizar la relación existente entre la adopción de contratos de riesgo petrolero y el desempeño financiero de las empresas petroleras en México para ello han utilizado un análisis de panel de datos. Los resultados del estudio indican que la adopción de estos contratos puede tener un impacto positivo en el desempeño financiero de las empresas petroleras, y que esto es especialmente evidente en empresas más pequeñas. Sin embargo, también se destaca que la adopción de contratos de riesgo petrolero puede tener un impacto negativo en los patrones de conducta ambiental de las empresas, lo que a su vez podría tener un impacto negativo en el desempeño económico a largo plazo. Por lo tanto, sugieren que las empresas petroleras deben evaluar cuidadosamente los beneficios y riesgos asociados con estos contratos al considerar su impacto en el desempeño económico a largo plazo.

Por otro lado Mayorga et al. (2015) mencionan el importante papel que desempeña el sector manufacturero en la economía de esta zona, en calidad de segundo rubro más importante en ventas de la economía ecuatoriana. Este sector promueve y fortalece la riqueza del país, al generar grandes plazas de empleo. Se destaca que los resultados obtenidos del análisis DEA de la eficiencia productiva demostraron que el 33% de las entidades son eficientes durante el periodo de análisis, lo que significa que su producción es eficiente y no es factible disminuir las cantidades de inputs o entradas empleados. Por otro lado, el 67% de las sociedades son ineficientes, lo que indica que no utilizan al 100% sus factores de producción disponibles. Además, se menciona que la variable materia prima, capacidad instalada y coeficiente de localización son significativas y explican la incidencia de los factores de producción en la eficiencia técnica, según la estimación del modelo econométrico

Las empresas longevas del Ecuador fueron objeto de observación por los autores Ojeda et al. (2021) Para realizar su estudio utilizaron un enfoque basado en el análisis de los estados financieros de las empresas mencionadas durante un período de 10 años (2010-

2019). Los indicadores de rentabilidad y solvencia fueron evaluados utilizando herramientas financieras tradicionales y mediante el cálculo de ratios financieros. Además, se utilizó el modelo de regresión lineal múltiple para determinar la influencia de diferentes factores y variables en el desempeño económico de estas empresas. Durante el período de análisis, las empresas han experimentado una mejora en términos de rentabilidad y solvencia, aunque presentaron debilidades en su gestión financiera. Se evidencia una disminución en el endeudamiento a largo plazo, una mejora en los niveles de capacidad de pago y un aumento constante de la rentabilidad sobre el activo y el patrimonio. Cabe destacar que la rentabilidad sobre las ventas disminuyó durante el período de análisis, y que el contexto macroeconómico y las políticas públicas también influyeron en el desempeño económico de estas empresas.

El artículo de Kristjanpoller & Saavedra (2014), examinan la eficiencia técnica de los bancos en México y Chile durante períodos de crisis y su impacto en la rentabilidad de los bancos abordando el desempeño económico de los mismos. Los autores concluyen que la eficiencia técnica es un factor crítico que influye en la rentabilidad de los bancos durante los períodos de crisis en México y Chile. También destacan que las políticas macroeconómicas implementadas por los gobiernos y las políticas llevadas a cabo por los bancos centrales tienen un impacto significativo en la rentabilidad de los bancos. Además, los autores sugieren que los bancos deben centrarse en mejorar su eficiencia técnica para aumentar su rentabilidad en tiempos de crisis. En resumen, los resultados del estudio resaltan la importancia de la eficiencia técnica y de las políticas económicas en la rentabilidad de los bancos durante períodos de crisis.

Los autores González & García (2012) estudiaron la eficiencia técnica evaluando cinco programas de sustitución de opiáceos en España para ello utilizaron el modelo matemático Data Envelopment Analysis (DEA) para medir su eficiencia técnica. Los resultados mostraron que la DEA es una herramienta útil para evaluar la eficiencia técnica de los OSP, y revelaron una variabilidad significativa en la eficiencia técnica entre los programas evaluados. Además, los autores sugieren que la DEA puede ser utilizada como una herramienta valiosa para identificar áreas de mejora y aumentar la eficiencia de los programas de tratamiento de opioides. En general, el estudio

proporciona información valiosa sobre cómo se puede evaluar la eficiencia técnica de los programas de tratamiento de opiáceos y cómo se puede utilizar esta información para mejorar su efectividad.

En general, todos los estudios anteriormente mencionados determinaron o estudiaron la eficiencia técnica y/o desempeño económico de alguna área o sector haciendo uso de variables que son importante para su análisis, independientemente del estudio que realizaron en todos ellos utilizaron los resultados para determinar cuáles son las áreas o aspectos ineficientes que deben mejorar o cambiar, en algunos incluso proponen soluciones para corregir las falencias que pudiesen haber encontrado.

2.1.2 Fundamentos teóricos

Conceptos básicos de desempeño

El desempeño en un contexto de evaluaciones ya sea en un ámbito educativo, económico, laboral u otro se define como el comportamiento del evaluador mientras trabaja para alcanzar los objetivos que previamente fueron establecidos (Chiavenato, 2004), Para poder comprender el desempeño económico es necesario tener una perspectiva multidimensional en el concepto de desempeño y entonces se podrá estudiar la evolución de una economía (Brida et al., 2014), Esto significa que no se puede analizar el desempeño económico de manera aislada, sino que se debe tener en cuenta muchas variables diferentes a la hora de entender la evolución de una economía. Es importante tener esta perspectiva en mente al hacer análisis económicos, ya que permite una comprensión más completa y precisa de cómo funciona una economía y cómo está cambiando a lo largo del tiempo.

Por otro lado, la autora Amato, (2014) menciona que el desempeño es alcanzado a través de la obtención de ventajas competitivas mediante la implementación de estrategias que se centran en la eficiencia del uso de los recursos, la calidad y la innovación de los procesos y la satisfacción de los interesados, todo ello en el contexto de un desarrollo sustentable que tenga en cuenta los factores económicos, sociales y ambientales. De manera semejante para Ayala (2017) citado en Vargas (2021) el desempeño económico se ve influenciado por los precios de los factores de

producción, incluyendo la Tierra (T), el Trabajo (W) y el Capital (K). En otras palabras, la fórmula para el desempeño económico se resume como una función de estos factores de producción: Desempeño económico = $f(T, W, K)$. Por lo tanto, se puede entender como una función de la disponibilidad y costo de los factores de producción, resaltando que la eficacia de una organización depende de factores críticos, pero de todos los posibles el talento humano es el que tiene más relevancia en obtener un desempeño exitoso (Chiavenato, 2009).

Entonces, de lo anterior se establece que para realizar una evaluación exhaustiva y comprender el desempeño de un sector, es necesario que se analicen múltiples variables, como la tierra, el trabajo y el capital. Estas variables nos permiten visualizar un panorama completo de la situación del sector en cuestión. En el ámbito económico, el análisis de estas variables puede brindar información vital acerca del funcionamiento y progreso del sector. Además, los hallazgos obtenidos pueden proporcionar apoyo para la toma de decisiones tanto de funcionarios gubernamentales como de empresarios y emprendedores, quienes de acuerdo con los resultados de su desempeño podrán mejorar la calidad, producción o servicios de su negocio y crear ventajas competitivas en su favor.

Conceptos básicos de eficiencia

El concepto de eficiencia ha sido objeto de estudio desde el surgimiento de la microeconomía moderna a finales del siglo XIX, lo que ha convertido este tema en una parte fundamental de la economía a nivel micro (Díez, 2007). Se considera que una economía es eficiente si aprovecha todas las oportunidades disponibles para mejorar la situación de alguien sin afectar negativamente a otros. Para determinar si una economía es eficiente, se deben analizar en profundidad los factores que podrían afectar la situación de todas las partes involucradas (Krugman & Graddy, 2015).

La eficiencia se mide en términos de la relación entre los resultados obtenidos y los recursos utilizados (Ganga et al., 2016). Por lo tanto, se considera que una economía es eficiente si se utiliza de manera óptima los recursos limitados disponibles y si tiene la capacidad de crecer de manera sostenible (Thomas & Logan, 1982) teniendo en

cuenta que, los términos de la relación entre un recurso y un producto se expresan como una proporción de output dividido por input (Parra, 2009).

En resumen, se considera una economía eficiente si aprovecha todas las oportunidades disponibles para mejorar la situación de alguien sin afectar negativamente a otros. La eficiencia se mide en términos de la relación entre los resultados obtenidos y los recursos utilizados, y una economía se considera eficiente si utiliza de manera óptima los recursos limitados disponibles y tiene la capacidad de crecer de manera sostenible. Para determinar si una economía es eficiente, se deben analizar en profundidad los factores que podrían afectar la situación de todas las partes involucradas.

Tipos de eficiencia

Eficiencia Técnica

En 1951 Koopmans introdujo la eficiencia técnica en la literatura económica, sin embargo, es Michael Farrell quien destaca en el tema de la eficiencia mencionada acentuó los conceptos necesarios para estudiar la eficiencia técnica, entonces, es un concepto tecnológico que se centra en los procesos productivos, valorando las cantidades en lugar de los valores (Ganga et al., 2016). la eficiencia técnica se logra cuando se maximiza la producción o servicio con un costo determinado a través de un uso óptimo de los recursos, sin aumentar el consumo de factores, ni disminuir otras producciones, lo que indica que no existe ineficiencia técnica (Leibenstein, 2001), reforzando lo mencionado, De Rus et al., (2002) acotan que, la eficiencia técnica o productiva se refiere a cuando una empresa utiliza la menor cantidad de factores posibles para llevar a cabo la producción, sin desperdiciar recursos en ninguno de los inputs utilizados. Entonces, hay eficiencia técnica cuando los productores o empresarios utilizan la menor cantidad de inputs para producir productos o dar servicios de calidad a sus clientes.

Eficiencia Económica

Uno de los conceptos de eficiencia económica es el de la maximización del excedente total, que se logra cuando se produce y se consume la cantidad óptima de cada bien. Esto significa que la eficiencia económica se alcanza cuando se produce la cantidad deseada de cada bien al menor costo posible, en un equilibrio de oferta y demanda que

permite maximizar el bienestar social. Este concepto está relacionado con la idea de la asignación óptima de recursos, en la que se busca maximizar la producción y el consumo de bienes y servicios en una economía (Sarmiento & Castellanos, 2008), La eficiencia económica se encuentra en el punto de la Frontera de Posibilidades de Producción en el que se produce la cantidad óptima de bienes que son demandados por los consumidores (Cachanosky, 2012). Esta eficiencia pretende minimizar en lo posible los costos de los inputs que se utilizan en las empresas.

Eficiencia Dinámica

La eficiencia dinámica en la economía austriaca se basa en la creatividad empresarial, la capacidad de previsión e identificación de oportunidades. Esta perspectiva enfatiza la importancia de la innovación y la experimentación, además, promueve la asunción de riesgos por parte de los empresarios. La eficiencia dinámica también se sustenta en la adaptación de fines y medios, la coordinación organizacional y el aprendizaje continuo, lo que permite a las empresas encontrar nuevas formas de organización y producción para mejorar la eficiencia y rentabilidad a largo plazo y responder con éxito a los cambios del mercado y las regulaciones gubernamentales (Urdaneta et al., 2021).

Por otra parte, la eficiencia dinámica se refiere a la capacidad de adaptarse y responder de manera eficaz a los cambios del mercado, la tecnología y las regulaciones gubernamentales. Esta capacidad requiere una combinación de creatividad empresarial, coordinación organizacional y aprendizaje continuo para encontrar nuevas formas de organización y producción que permitan mejorar la eficiencia y la rentabilidad a largo plazo. Dicho esto, la idea principal es que tanto la creatividad como la coordinación empresarial son elementos fundamentales para aumentar la eficiencia en cualquier entidad, ya sea a nivel individual o sistémico (Huerta, 2004). La eficiencia dinámica es la mejora constante de la eficiencia técnica y económica.

Después de estudiar los tres tipos de eficiencia recalco que, el objetivo común que buscan es maximizar la producción y minimizar los costos en un proceso empresarial, sin embargo, la eficiencia técnica se refiere a la capacidad de un agente económico para producir una cantidad determinada de output utilizando la cantidad mínima necesaria de inputs. La eficiencia económica, por otro lado, se refiere a la capacidad

de un agente económico para producir una cantidad determinada de output utilizando la cantidad mínima necesaria de inputs, pero al menor costo posible. Por último, la eficiencia dinámica se refiere a la capacidad de un agente económico para mantener una mejora constante en la eficiencia técnica y económica a lo largo del tiempo.

Características de eficiencia

La eficiencia se enfoca en la forma correcta en la que se deben utilizar los recursos, resolviendo problemas, protegiendo dichos recursos, cumpliendo con las tareas y obligaciones, también, se considera cada vez más relevante en todas las áreas de actividad y especialmente en la producción de bienes y servicios públicos. Además, la eficiencia compara el desempeño de una empresa con otra empresa catalogada como eficiente para medir su rendimiento en función de esas características y, por último, el resultado de la eficiencia siempre será la búsqueda de la mejora continua (Escalona, 2013; Huerta, 2004; Rojas et al., 2018).

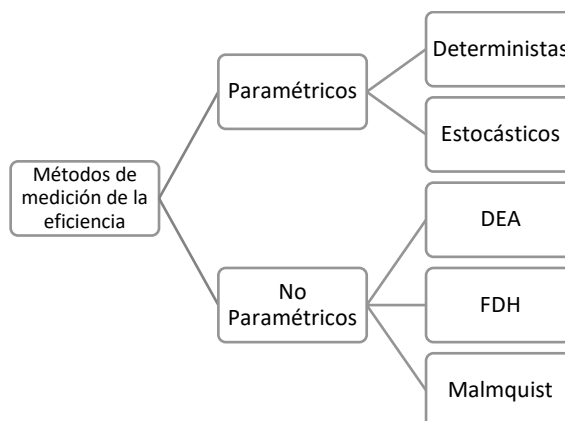
La eficiencia es importante en todas las áreas de actividad, como en la producción de bienes y servicios públicos. Se enfoca en la forma correcta de utilizar los recursos, resolver problemas, proteger dichos recursos y cumplir con tareas y obligaciones. En una empresa o sector se mide la eficiencia para determinar cuáles son las ineficiencias que evitan o retrasan la mejora constante de las áreas que se están analizando.

Métodos para medir la eficiencia

Al analizar diferentes conceptos de eficiencia relacionados con los niveles de producción, definiciones como las planteadas por Farrell facilitan la comprensión de la necesidad de medir la eficiencia de las unidades estudiadas mediante indicadores que identifican los factores que proporcionan eficiencia dentro del proceso de producción. En resumen, se centra en la construcción de indicadores para medir la eficiencia del proceso de producción (Canay, 2014) citado en (Rodríguez et al., 2014). A continuación, se muestra algunos de los métodos que permiten medir la eficiencia

Figura 1

Clasificación de los métodos para medir la eficiencia



Nota. El gráfico muestra 5 métodos útiles para medir la eficiencia

Existen diferentes tipos de métodos en estadística para medir la eficiencia mismos que se describen a continuación, estos están divididos en dos categorías, los paramétricos y no paramétricos, dentro del primero se encuentran dos métodos los deterministas y los estocásticos en la segunda están el DEA, FDG y malmquist.

Metodología Paramétrica

Los modelos paramétricos plantean el supuesto de que la función de producción se ajusta a una forma específica con el objetivo de encontrar los coeficientes que determinan la función mencionada. Es decir, estos modelos asumen que la relación entre las entradas y la producción sigue una forma matemática particular que se puede describir mediante una serie de parámetros o coeficientes (A. Orozco, 2014), lo que puede simplificar la predicción o comparación de los resultados obtenidos del modelo, pero también puede limitar su precisión o generalidad (Becerra, 2017).

Modelos Deterministas

Estos modelos usan funciones de frontera que atribuyen la desviación de una observación del valor teórico máximo posible exclusivamente a la ineficiencia de la compañía, es decir, estos modelos asumen que cualquier desviación de una observación del valor teórico máximo se debe a la ineficiencia de la empresa y se refleja en funciones de frontera utilizadas por los modelos, hay que destacar que no se permite considerar observaciones que excedan la capacidad teórica máxima, lo que se

refleja en la restricción de permitir solamente observaciones dentro de la frontera de posibilidades según este modelo (Peretto, 2016).

Se puede describir el modelo como:

$$y_i = f(\vec{x}_i; \vec{\beta}) * TE_i \quad [1]$$

Donde x_i es el input de la empresa y y_i es el output de esta.

Se puede notar que la frontera es considerada determinística ya que atribuye toda falta de producción a la ineficiencia técnica sin considerar el impacto de eventos aleatorios no controlables en la producción. Es decir, la frontera asume que cualquier falta de producción se debe solamente a la ineficiencia técnica de la empresa y no considera la posibilidad de que eventos aleatorios puedan afectar su producción (Corte, 2015).

Modelos Estocásticos

El modelo de frontera estocástica es una modificación del modelo de frontera determinística que reconoce la influencia de perturbaciones aleatorias en el análisis. Es decir, este modelo permite incorporar eventos impredecibles y aleatorios que pueden afectar la producción y que no se consideran en el modelo de frontera determinística (Corte, 2015).

Este modelo se formula de la siguiente manera:

$$y_i = f(\vec{x}_i; \vec{\beta}) * \exp \{u_i\} * TE_i \quad [2]$$

las fronteras tienen como objetivo conseguir estimaciones sobre los parámetros y la eficiencia técnica de cada empresa/productor en relación con el conjunto de empresas/productores incluidos en el análisis (Corte, 2015).

Por otro lado, los modelos estocásticos especifican tanto la distribución de la eficiencia como las variaciones aleatorias en la estructura del error de la frontera estimada, entonces, los modelos estocásticos consideran la variabilidad aleatoria en la eficiencia de la empresa, así como la variabilidad aleatoria en el error de la frontera estimada, lo que los hace diferentes de los modelos determinísticos que no consideran tales variaciones aleatorias (Acevedo & Ramírez, 2005).

En los métodos deterministas, se utiliza la programación lineal y se compara la dotación de insumos con la producción obtenida. Por otro lado, los métodos

estocásticos se basan en la teoría de la probabilidad y utilizan análisis de regresión y la frontera de producción estocástica para calcular la eficiencia. Ambos métodos tienen sus ventajas y desventajas y es importante evaluar cuál es el más adecuado para el caso específico que se está analizando.

Métodos no paramétricos

Los métodos no paramétricos son aquellos que no imponen una forma funcional específica en la función. Es decir, estos métodos no requieren que se asuma un modelo matemático particular para la función que se está analizando, lo que los hace diferentes de los métodos paramétricos que requieren una suposición explícita sobre la forma funcional de la función (Villar, 2016), este método no requiere que los datos sigan una distribución específica y son aptos para analizar muestras pequeñas de datos categóricos u ordinales (Gómez et al., 2003).

Data Envelopment Analysis (DEA)

el DEA se desarrolló originalmente como respuesta a la necesidad de analizar la eficiencia de los centros educativos públicos y se utilizó para comparar la eficiencia de cada centro en relación con los demás centros incluidos en el análisis (Diez & Diez, 2005). El DEA se emplea para comparar la eficiencia de diversas unidades en una misma área, considerando que todas tienen características similares, y evalúa su eficiencia en comparación con las demás unidades incluidas en el análisis (Peretto, 2016).

Adicional, El DEA es un modelo de programación lineal que se utiliza para medir la eficiencia relativa de un conjunto de unidades de decisión, también conocidas como DMU. Se centra en medir la eficiencia técnica de estas unidades de decisión y evalúa su grado de desempeño en términos de la transformación de inputs en outputs. En otras palabras, se enfoca en medir la eficiencia relativa de las unidades de decisión en la transformación de los recursos (inputs) en productos o servicios (outputs) (Díez, 2007). El DEA se subdivide en los siguientes tipos:

DEA-CCR: los modelos utilizan la unidad de mayor productividad como un punto de referencia para comparar el desempeño de otras unidades (Clemente, 2019) . La siguiente formula pertenece a este modelo.

$$\max_{u_{r_1} v_i} Z = \sum_{r=1}^s u_r y_{r_0} \quad [3]$$

DEA- BBC: Los modelos de retorno de escala variable consideran que existen limitaciones relacionadas con el tamaño de las unidades que pueden afectar su eficiencia en la transformación de inputs en outputs (Clemente, 2019). A continuación, se encuentra la fórmula de este modelo.

$$\min_{\theta, \lambda, s_i^-, s_r^+} \theta - \varepsilon (\sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+) \quad [4]$$

FDH (Free Disposal Hull)

El modelo de Libre Disposición del Casco Convexo o FDH (por sus siglas en inglés), propuesto por Deprins, Simar y Tulkens en 1984, es similar al proceso de estimación de DEA, pero con una diferencia clave: no cuenta con un conjunto de posibilidades de producción convexo. Esto significa que el conjunto de posibilidades de producción estimado por DEA siempre incluirá al conjunto de posibilidades estimado por FDH. En este modelo, el término “casco convexo” se refiere a un conjunto mínimo que encierra todas las posibilidades de producción que pueden generarse a partir de las observaciones, lo que se utiliza para calcular la eficiencia relativa de las unidades (Peretto, 2016).

Malmquist

El índice de la variación de productividad de Malmquist fue introducido en 1982 por Caves y otros investigadores, basado en el trabajo previo de Malmquist en 1953. Este índice se utiliza para medir la variación de la eficiencia entre dos periodos de tiempo, y se construye como cocientes de funciones de distancia en un contexto de múltiples inputs y outputs. Lo importante es que este método no requiere información sobre costos o ingresos, sino solo cantidades de insumos y productos para realizar los cálculos. Además, es posible establecer la comparación entre dos tecnologías de

producción diferentes, una del periodo inicial y otra del periodo final, con el fin de evaluar los cambios entre ellos. Färe y otros investigadores han desarrollado un índice de Malmquist basado en DEA, que corresponde a la media geométrica de los índices de productividad según la tecnología de referencia elegida, lo que proporciona una herramienta efectiva para medir la eficiencia en el análisis de datos de tipo panel (Peretto, 2016).

Los métodos no paramétricos para medir la eficiencia incluyen el análisis envolvente de datos, el análisis de fronteras de producción y el índice de Malmquist. El DEA se utiliza para determinar la eficiencia relativa de los productores que utilizan múltiples entradas y salidas. El FDG, por otro lado, mide la eficiencia técnica relativa para un solo producto y múltiples entradas utilizando la función de producción. El índice de Malmquist mide la eficiencia relativa a lo largo del tiempo mediante el análisis de la distancia entre dos envolventes de producción.

De manera simplificada; los modelos paramétricos y no paramétricos son herramientas utilizadas para medir la eficiencia de las unidades productivas. Los modelos paramétricos se basan en la asunción de una función de producción conocida y en la estimación de sus parámetros. Por otro lado, los modelos no paramétricos no hacen asunciones sobre la forma funcional de la tecnología y se basan en técnicas de frontera de eficiencia, como el DEA, FDH y Malmquist. Ambos modelos tienen ventajas y desventajas, y su elección dependerá del contexto y de los datos disponibles.

Inputs y outputs de producción

Inputs

La autora Ferrer Ana (2016) define los inputs como los elementos necesarios para llevar a cabo un proceso. Menciona varios ejemplos de inputs, como materiales, equipos, información, recursos humanos, recursos financieros, y condiciones medioambientales. Describe los diferentes tipos de elementos que se necesitan para llevar a cabo un proceso. Es importante definir y entender claramente los inputs de un proceso, desde la perspectiva de la actividad que las transforma o utiliza. Esto es relevante porque condiciona si el input cumple con los requerimientos necesarios para ser transformada en un output deseado (Cuenca et al., 2008).

Los inputs de producción son los bienes y servicios necesarios para la producción de un bien o servicio determinado (Titko et al., 2014). Estos incluyen materias primas, mano de obra, energía, herramientas, maquinaria, equipo, suministros y otros bienes y servicios utilizados para producir un producto final (Charnes et al., 1989), a los insumos de producción también se conocen como insumos de producción directa, ya que se utilizan directamente para producir un producto (Chen et al., 2022).

Outputs

Los outputs son el resultado final del proceso, ya sea un producto o servicio, que es entregado al cliente. Es decir, es aquello que se genera como resultado del proceso y que se pone a disposición del cliente (Ferrer, 2016), también, es importante especificar claramente el output para poder identificarla según su propia naturaleza y desde la perspectiva del destinatario de esta. Se menciona que el valor esperado por el cliente es un factor importante que condiciona si el output tiene o no dicho valor. En resumen, el texto enfatiza la necesidad de definir claramente y comprender la perspectiva del destinatario para garantizar la calidad y relevancia del output. (Cuenca et al., 2008).

Así mismo, Chen et al. (2022) menciona que los outputs de producción son los resultados finales de un proceso de producción. Estos pueden ser bienes tangibles como productos terminados o servicios intangibles como información, conocimiento o satisfacción del cliente (Mayorga et al., 2015), de manera semejante Charnes et al. (1989) acota que los outputs de producción son los resultados finales de un proceso de producción y se utilizan para determinar el rendimiento de una empresa.

De acuerdo con lo mencionado anteriormente los inputs y outputs de producción son conceptos centrales en la teoría económica de la producción y están estrechamente relacionados con la función de producción. Se entiende que, los inputs son los recursos que se utilizan en el proceso de producción, tales como maquinarias, materias primas, mano de obra, entre otros, mientras que los outputs son los productos o servicios resultantes del proceso productivo. Además, la relación entre los inputs y outputs de producción es una de las más estudiadas dentro del ámbito económico para ello se utiliza la función de producción. Esta función describe la relación matemática entre la cantidad de inputs y la cantidad de outputs. En general, se espera que la función de

producción sea creciente en los inputs, es decir, que a medida que aumenta la cantidad de inputs, también la cantidad de outputs producidos.

Teorías de desempeño económico

Teoría del institucionalismo

El institucionalismo económico surgió a finales del siglo XIX con la publicación de dos obras: *The Theory of the Leisure Class* de Thorstein Veblen y *A Sociological View of Sovereignty* de John R. Commons, ambas en el año 1899 (Masera et al., 2017). La teoría económica institucional de Douglass North (1990) es útil para analizar la creación de empresas. Este enfoque proporciona un marco teórico adecuado para comprender las diferentes formas de interacción humana y las “reglas de juego” establecidas que influyen en el desarrollo económico. Todo esto se relaciona con la creación de empresas y cómo estas reglas y factores pueden influir positiva o negativamente en dicho proceso. Las instituciones tienen un impacto en el rendimiento económico, ya que la estructura institucional actual afecta las acciones de los diferentes actores económicos en la sociedad debido a su sistema de incentivos y oportunidades. Como resultado, incluso los empresarios y sus organizaciones estarán restringidos por esta estructura institucional cuando intenten operar en el futuro (Díaz et al., 2005)

El institucionalismo se enfoca en las instituciones, hábitos, reglas y su evolución, pero los institucionalistas no intentan crear un modelo único y general basado en estas ideas. En cambio, estas ideas impulsan enfoques específicos y situados históricamente. La propuesta institucionalista se mueve desde ideas generales sobre la mediación humana y la naturaleza evolutiva de los procesos económicos hasta ideas y teorías específicas sobre tipos de economía o instituciones económicas (Hodgson, 2001). También, el estudio del desarrollo económico desde la perspectiva de la economía institucional aborda dos teorías: la teoría de la información imperfecta y el análisis comparativo de los procesos de desarrollo, las cuales sirven como base para establecer los arreglos institucionales. En términos generales, el institucionalismo económico busca entender cómo las instituciones influyen en el desempeño económico y social de las naciones, analizando las diferencias entre sus arreglos institucionales como una explicación de las discrepancias en su desarrollo (J. Vargas, 2008).

Teoría de la firma

La teoría de la firma es muy utilizada en la investigación económica. La teoría económica analiza la firma con el objetivo de demostrar su existencia, su estructura interna y su relación con terceros (Alcauffe & Kammoun, 2003). El principal exponente de esta teoría es Coase (1937), quien argumentó que la razón principal por la que surgen las empresas es debido a los costos de transacción que implica realizar transacciones en el mercado externo, y los costos de coordinación que implica llevar a cabo internamente ciertos procesos o producir ciertos insumos. En otras palabras, la empresa decide realizar ciertas actividades internamente o a través del mercado externo basándose en la comparación entre dos tipos de costos: los costos de coordinación de recursos a través de transacciones de mercado y los costos de coordinar los recursos internamente (Quintero et al., 2020). Los costos necesarios para llevar a cabo transacciones en el mercado se reducen a medida que se logra una mayor integración de procesos dentro de una misma compañía, y pueden llegar a ser nulos si toda la cadena de producción está integrada. Por otro lado, los costos asociados con la coordinación interna aumentan a medida que se logra una mayor integración de procesos dentro de la organización (Tarziján, 2003)

Teoría de la regulación gubernamental

Esta teoría estudia cómo la regulación afecta la competencia en una industria, lo cual a su vez afecta el desempeño económico de las empresas. En otras palabras, se analiza el impacto que tiene la intervención del gobierno en la industria en términos de competencia y eficiencia económica.(Palley, 2014). la regulación del Estado en los mercados busca incentivar la eficiencia económica a través de la implementación de normas que controlan las condiciones de la oferta y la demanda. Para ello, se establecen precios y cantidades, y se regulan las condiciones de entrada de nuevas empresas. De esta manera, se busca beneficiar tanto a los consumidores como a los productores (Romero, 2015). También, el gobierno enfrenta dificultades para medir el desempeño global, ya que no cuenta con estadísticas comparables para hacerlo. Sin embargo, se destaca que es posible medir el desempeño en actividades específicas, como la transcripción de cartas o el procesamiento de pases de conducción. Enfatiza la importancia de utilizar indicadores de los productos en lugar de procesos o insumos,

ya que en ocasiones los premios se basan en el cumplimiento de procesos estándar en lugar del trabajo real que se realiza (Stiglitz, 1999).

De las tres teorías la primera destaca por estudiar el impacto que tienen las instituciones en el rendimiento económico y cómo la estructura institucional actual afecta las acciones de los diferentes actores económicos en la sociedad debido a su sistema de incentivos y oportunidades, restringiendo incluso a los empresarios y sus organizaciones cuando intentan operar en el futuro. También busca entender cómo las instituciones influyen en el desempeño económico y social de las naciones, analizando las diferencias entre sus arreglos institucionales como una explicación de las diferencias en su desarrollo. La segunda teoría es fundamental para entender cómo las empresas toman decisiones en relación con las actividades internas o a través del mercado externo, y cómo estos costos de coordinación y transacción influyen en su estructura interna y relación con terceros. Por último, la teoría gubernamental se enfoca en el gobierno en el impacto que tiene la regulación estatal en la competencia y la eficiencia económica de una industria y se busca beneficiar tanto a los consumidores como a los productores a través de la implementación de normas que controlan las condiciones de la oferta y la demanda.

2.2. Preguntas de investigación

¿Cómo se comportan los factores que determinan el desempeño económico?

¿Cuál es el grado de relación entre las variables que representan los insumos y productos de la producción bruta por provincia en Ecuador?

¿Cuál es la eficiencia óptima para definir la capacidad de producción provincial del Ecuador?

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Recolección de la información

Población y Muestra

En el estudio se analizó el desempeño económico provincial del Ecuador entre los años 2016-2020. Para ello, se seleccionaron las 24 provincias del país, las cuales se analizaron desde el punto de vista de la eficiencia técnica. Los principales indicadores de desempeño económico utilizados fueron: personal ocupado, costo de sueldos, salarios y demás remuneraciones que constituyen materia gravada del IESS, formación de capital fijo, producción total, utilidad del ejercicio, VAB provincial y ventas netas locales de bienes. Estos indicadores se obtuvieron desde la encuesta a las empresas (ENESEM) realizada por el INEC (2020). Como se utilizó toda la información de las 24 provincias ecuatorianas que son el total del universo estudiado, no se hizo uso del cálculo de una muestra para representar a la población, puesto que, se analizó todo en su conjunto, debido a la facilidad de recopilar la información de las variables a estudiar por cada provincia. En la siguiente tabla se presenta a la población de este estudio:

Tabla 1

Codificación de las provincias ecuatorianas (población de estudio)

Código provincial	Nombre de la provincia	Código provincial	Nombre de la provincia	Código provincial	Nombre de la provincia
01	Azuay	09	Guayas	17	Pichincha
02	Bolívar	10	Imbabura	18	Tungurahua Zamora
03	Cañar	11	Loja	19	Chinchiipe
04	Carchi	12	Los Ríos	20	Galápagos
05	Cotopaxi	13	Manabí	21	Sucumbíos
06	Chimborazo	14	Morona Santiago	22	Orellana
07	El Oro	15	Napo	23	Santo Domingo de los Tsáchilas
08	Esmeraldas	16	Pastaza	24	Santa Elena

Nota. Código de las provincias en el ENESEM.

Fuentes secundarias

La investigación que se llevó a cabo utilizó fuentes secundarias como libros, artículos, materiales de archivo y otros documentos relevantes. Además, las bases de datos confiables de organismos gubernamentales, así como de otras fuentes externas: estudios de casos, estadísticas de mercado y datos de encuestas. Se buscó obtener la información más precisa y actualizada de todas estas fuentes para asegurar que los resultados de la investigación sean lo más exactos posible. Se garantiza que toda la información recopilada se verificó y comprobó con precisión para asegurar los mejores resultados. Las fuentes de datos secundarios que se usaron se presentan a continuación:

1. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC): es el organismo oficial encargado de recopilar, analizar y difundir información estadística y censal a nivel nacional. Esta institución es fuente de confianza para los datos estadísticos y censales, pues realiza su trabajo de manera responsable, objetiva y profesional. Sus estudios son ampliamente reconocidos por su exactitud, integridad y confiabilidad. Es así como de esta institución se obtuvieron los datos referentes a la producción de las empresas de los sectores económicos de: minería, manufactura, construcción, comercio y servicios que se encontraron en la encuesta a las empresas (ENESEM) efectuada entre 2016 a 2020. Las variables tomadas en cuenta para los datos serán; personal ocupado, costo de sueldos, salarios y demás remuneraciones que constituyen materia gravada del IESS, formación de capital fijo, producción total, utilidad del ejercicio, y ventas netas locales de bienes.

2. Banco Central del Ecuador (BCE): Es el organismo encargado de supervisar y regular el sistema financiero del país. Su principal función es garantizar la estabilidad macroeconómica del país y promover la estabilidad financiera. El BCE publica informes trimestrales y estudios económicos que contienen datos y estadísticas fiables y confiables. Es una fuente confiable de datos financieros, económicos y estadísticos para el Ecuador y sus principales indicadores son ampliamente reconocidos por su exactitud y confiabilidad. De esta fuente se obtuvieron los datos relacionados con el Valor Agregado Bruto (VAB) de cada provincial del país en el periodo de estudio de 2016 a 2020.

Técnicas e Instrumentos

Ficha de registro de datos secundarios: Es un documento empleado para recopilar datos empíricos. En la tabla siguiente se muestra la ficha que se utilizará en esta investigación.

Tabla 2

Ficha de observación de datos

Variable	Definición	Tipo	Escala	Lugar de obs.	Años
Mano de obra	Total de personal ocupado por provincia	Entrada	# personas	INEC - ENESEM	
Fondo de trabajo	Costo de Sueldos, salarios y demás remuneraciones que constituyen materia gravada del IESS	Entrada	USD	INEC - ENESEM	
Inversión	Formación de capital fijo empresarial	Entrada	USD	INEC - ENESEM	2016 a
Valor bruto de producción industrial	VAB por provincia	Salida	USD	BCE- Cuentas Nacionales	2020
	Producción total empresarial	Salida	USD	INEC - ENESEM	
Utilidades e impuestos	Utilidad del ejercicio	Salida	USD	INEC - ENESEM	
Ventas minoristas	Ventas netas locales de bienes	Salida	USD	INEC - ENESEM	

Nota. Definición de entradas y salidas de las variables.

3.2 Tratamiento de la información

Estudio descriptivo

Análisis Exploratorio de Datos (AED): Según De Corso Sicilia & Pinilla Rivera (2017) es una técnica útil para comprender y analizar un conjunto de datos. Esta técnica se usa para identificar patrones, descubrir relaciones entre variables y realizar análisis predictivos. El AED permite al investigador obtener una imagen clara de los datos de un conjunto para su análisis posterior. También, es útil para detectar errores, descubrir tendencias y para obtener resultados más precisos. Por estas razones, esta investigación hizo uso del Análisis Exploratorio de Datos para obtener datos precisos y actualizados para el análisis del desempeño económico en las 24 provincias del Ecuador. En la tabla

3 se detallan las herramientas del AED a utilizar. Para el desarrollo del AED se utilizó el software SPSS 23 excepto para el CV.

Tabla 3

Herramientas metodológicas utilizadas en el Análisis Exploratorio de Datos (AED)

Herramienta	Fórmula
<p>Media: La media aritmética es una medida de tendencia central utilizada para resumir un conjunto de datos. Esta técnica se usa para calcular el valor promedio de los datos de un conjunto determinado. La media aritmética se calcula sumando todos los datos de un conjunto y luego dividiéndolos entre el número de elementos del conjunto.</p>	$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad [5]$
<p>Desviación estándar: La desviación estándar en el análisis exploratorio de datos (AED) es una medida de dispersión que se utiliza para resumir un conjunto de datos. Esta técnica se usa para calcular la variación entre los valores de los datos de un conjunto y su media.</p>	$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n}} \quad [6]$
<p>Asimetría: es una medida de forma que se utiliza para resumir un conjunto de datos. Esta técnica se usa para determinar si los datos de un conjunto se distribuyen de manera simétrica o asimétrica.</p>	$A_s = \frac{3(\bar{x}-Me)}{s} \quad [7]$
<p>Curtosis: Esta técnica se usa para determinar si los datos de un conjunto se distribuyen de manera simétrica, sesgada o platícida. Una curtosis positiva indica una distribución simétrica; una curtosis negativa indica una distribución sesgada; y una curtosis cercana a 0 indica una distribución platícida.</p>	$\alpha_4 = \frac{(\frac{1}{n}) \sum_{i=1}^n (x_i-\bar{x})^4}{s^4} \quad [8]$
<p>Rango: representa la distancia entre el valor mayor y el menor de los datos. Este indicador es el más sencillo y rápido para conocer el nivel de variabilidad que tiene un conjunto de datos.</p>	$Rango = Máx - Mín \quad [9]$
<p>Coefficiente de variación: es un indicador estadístico que se usa para comparar la variabilidad de diferentes grupos y mide la dispersión relativa. Se define dividiendo la desviación estándar de los datos entre el valor absoluto de la media (siempre y cuando esta sea diferente de cero). El CV es útil para evaluar la dispersión de dos conjuntos de datos cuando hay una gran diferencia en sus promedios.</p>	$CV = \frac{\sigma}{\bar{X}} * 100 \quad [10]$

Nota. Estadísticos descriptivos. Fuente: González (2017)

Estudios correlacionales

Correlación Rho de Spearman

En esta investigación se usó la correlación Rho de Spearman que es una medida de relación lineal donde utiliza los rangos de cada grupo en este caso de los inputs con outputs y los compara entre sí. Este coeficiente es especialmente útil cuando el número de pares que se desea comparar es menor a 30 y los datos son no normales, ya que permite conocer el grado de asociación entre ambas variables. Es decir, con Rho de Spearman es posible determinar si hay dependencia o independencia entre dos variables aleatorias. Para el desarrollo del objetivo correlacional se utilizó el software SPSS 23. A continuación se muestra la fórmula y rangos de este coeficiente de correlación (Mondragón, 2014).

Fórmula:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2-1)} \quad [11]$$

Donde:

n = número de observaciones

d_i = Diferencia entre los dos rangos de cada observación.

Tabla 4

Rangos del Coeficiente de correlación de Rho de Spearman

Rango	Relación
-0.90 a -1.00	Correlación negativa perfecta
-0.76 a -0.90	Correlación negativa muy fuerte
-0.51 a -0.75	Correlación negativa considerable
-0.11 a -0.50	Correlación negativa media
-0.01 a -0.10	Correlación negativa débil
0.00	No existe correlación
0.01 a 0.10	Correlación positiva débil
0.11 a 0.50	Correlación positiva media
0.51 a 0.75	Correlación positiva considerable
0.76 a 0.90	Correlación positiva muy fuerte
0.91 a 1.00	Correlación positiva perfecta

Nota. Rangos de correlación de Rho de Spearman. Fuente: Mondragón (2014)

Estudios explicativos

Análisis envolvente de datos DEA

En este estudio se utilizó el análisis envolvente de datos (DEA). Esta técnica se usa para evaluar la eficiencia técnica de una unidad productiva (Oral, 2010). El DEA permite al investigador obtener una imagen clara de los factores productivos y de sus resultados (An et al., 2021). Esta técnica es útil para detectar las áreas de ineficiencias de las unidades de gestión de datos (DMU), que para este estudio son las 24 provincias del país. Además, con la aplicación de DEA, se puede hallar los valores de mejoras potenciales que las DMU deben realizar para considerarse 100% eficientes, que es parte de los objetivos de esta investigación.

El análisis DEA funciona a través de un cierto número de variables de entrada y salida (Nguyen et al., 2021). En este contexto las variables que serán utilizadas por esta investigación fueron una adaptación al contexto ecuatoriano de lo realizado por (Charnes et al., 1989), quienes realizaron un estudio similar en China. En la siguiente tabla se detalla de mejor manera las variables a usar en DEA conforme a lo establecido por los autores anteriormente citados y la adopción de las variables a la economía ecuatoriana.

Tabla 5

Inputs para medir el desempeño económico en Ecuador

Inputs según autor	Inputs adaptados para Ecuador
(1) mano de obra: cantidad de personal y trabajadores que se dedican a la industria en una ciudad clave, excluyendo la mano de obra agrícola;	(1) Mano de obra: total personal ocupado por provincia
(2) fondo de trabajo: la cantidad de “capital circulante” y la masa salarial anual total para el personal y los trabajadores;	(2) fondo de trabajo: Costo de Sueldos, salarios y demás remuneraciones que constituyen materia gravada del IESS
(3) inversión: monto anual de dinero adicional suministrado para (a) construcción de capital de unidades estatales y (b) adquisiciones de maquinaria y otros activos fijos para unidades colectivas en ciudades y pueblos.	(3) inversión: Formación de capital fijo empresarial

Nota. Inputs adaptados del estudio de China al Ecuador.

Tabla 6*Outputs para medir el desempeño económico en Ecuador*

Outputs según autor	Outputs adaptados para Ecuador
(1) valor bruto de producción industrial: una medida de la contribución a la economía nacional derivada del valor monetario total de los productos producidos en una ciudad clave;	(1) valor bruto de producción industrial: Producción total empresarial o VAB por provincial
(2) utilidades e impuestos: una medida de la contribución neta al gobierno central por las utilidades e impuestos generados por las empresas estatales; y	(2) utilidades e impuestos: Utilidad del ejercicio y Total de Costo y Gasto de impuestos, contribuciones y otros
(3) ventas minoristas: una medida del consumo local (y la inversión) generada en la ciudad, representada por el valor total de las ventas de los productos finales en el mercado local.	(3) ventas minoristas: Ventas netas locales de bienes

Nota. outputs adaptados del estudio a China al Ecuador.

Una vez determinado las variables de entrada y salida a usar en el análisis DEA, para hallar la eficiencia técnica de las 24 provincias del Ecuador, es concerniente detallar las fórmulas matemáticas que se usaron para encontrar el desempeño general de las regiones del Ecuador. Como es bien sabido, el análisis envolvente de datos presenta un sinnúmero de variantes, sin embargo, para esta investigación se consideraron los dos enfoques originales de los autores del DEA creados por Banker et al. (1984) y Charnes et al. (1978) que sus metodologías están enfocadas en los rendimientos de escala variable (VRS) y rendimientos constantes a escala (CRS) respectivamente. En la siguiente tabla se detallan la forma matemática para hallar la eficiencia según los métodos presentados por los autores.

Para obtener la eficiencia más idónea se aplicó el proceso que los autores (Fernández & Flórez, 2006) recomiendan, siendo el primer paso aplicar el modelo CCR-input con el objetivo de encontrar la eficiencia técnica global (ETG) de las provincias del Ecuador, continua con la búsqueda de la eficiencia técnica pura (ETP), a través del BCC- input, una vez con ambos resultados el último paso a seguir es encontrar la eficiencia a escala (EE), que se logra al dividir la ETG entre la ETP que ya se encontraron. A continuación, se muestran las fórmulas para obtener las eficiencias mencionadas, cabe mencionar que para realizar el debido procedimiento se utilizó R-

studio y se tomó como guía el manual de Coll-Serrano et al. (2018), mismo en el que especifica los pasos para obtener los resultados del DEA en el software mencionado.

Eficiencia de escalas (EE): Esta eficiencia es un indicador que mide la habilidad de una empresa o unidad productiva para emplear de forma óptima sus recursos y maximizar su producción en relación con su tamaño o escala. A continuación, se muestra su fórmula.

$$EE = \frac{ETG}{ETP}$$

Donde:

ETG: Eficiencia técnica global

ETP: Eficiencia técnica pura

Dependiendo del resultado se sabe que, si EE es superior a 1, significa que la empresa está produciendo por debajo de su capacidad óptima y, por lo tanto, puede incrementar su producción al aumentar su escala. Si la eficiencia es inferior a 1, esto indica que la empresa está produciendo por encima de su capacidad óptima y podría aumentar su eficiencia reduciendo su escala de producción. En el caso de que la eficiencia sea igual a 1, la empresa está operando en su escala óptima de producción.

Tabla 7

Modelos DEA que usará el estudio

Modelo DEA CCR	Modelo DEA BCC
$\max_{u_{r_1} v_i} Z = \sum_{r=1}^s u_r y_{r_0} \quad [12]$	$\min_{\theta, \lambda, s_i^-, s_r^+} \theta - \varepsilon (\sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+) \quad [13]$
<p>Sujeto a:</p> $\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0$ $\sum_{i=1}^m v_i x_{i0} = 1$ $\mu_r, v_i \geq \varepsilon > 0$	<p>Sujeto a:</p> $\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j + s_i^- = \theta x_{i0} \quad i = 1, 2, \dots, m$ $\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j - s_r^+ = \theta y_{r0} \quad r = 1, 2, \dots, s$ $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ $\lambda_j, s_i^-, s_r^+ \geq 0 \quad \forall i, j, r$
<p>Donde:</p> <p>x_{ij}=es la cantidad de insumos consumidas por la j-ésima DMU.</p> <p>x_{i0}= es la cantidad de insumo consumida por la DMU que es evaluada, DMU0.</p> <p>y_{rj}= es la cantidad de producto producida por la j-ésima DMU.</p> <p>y_{r0}=es la cantidad de producto obtenida por la DMU que es evaluada DMU0.</p> <p>μ_r, v_i= son los pesos o multiplicadores para productos e insumos respectivamente</p> <p>$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}$= suma ponderada de los insumos</p> <p>$\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}$= es la suma ponderada de los productos</p>	<p>Donde:</p> <p>x_{ij} es la cantidad de insumos consumidas por la j-ésima DMU.</p> <p>x_{i0}= es la cantidad de insumo consumida por la DMU que es evaluada, DMU0.</p> <p>y_{rj}= es la cantidad de producto producida por la j-ésima DMU.</p> <p>y_{r0}=es la cantidad de producto obtenida por la DMU que es evaluada DMU0.</p> <p>λ_j= es la participación de cada una de las DMU que pertenecen al conjunto de las DMUs a evaluar.</p> <p>s_i^-=holgura para los inputs</p> <p>s_r^+=holgura para los outputs</p>

Nota. Fórmulas de los modelos CCR y BCC. Fuente: Londoño & Giraldo (2009)

3.3 Operacionalización de las variables

Tabla 8

Variable 1: Insumos de producción

Concepto	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Método/ Instrumento
Son bienes y servicios tales como materia prima, mano de obra, herramientas, maquinaria, equipo, suministros, etc., que son necesarios para la producción de productos o servicios finales.	Mano de obra	Total de personal ocupado por provincia	Número de personas ocupadas por provincia	Observación/ Ficha de registro de datos secundarios
	Fondo de trabajo	Costo de Sueldos, salarios y demás remuneraciones que constituyen materia gravada del IESS	Valor anual en US\$ utilizados de 2016 a 2020	
	Inversión	Formación de capital fijo empresarial	Valor provincial de la formación bruta de capital fijo	

Nota. Operacionalización de las variables de entrada.

Tabla 9

Variable 2: Productos finales de producción

Concepto	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Método/ Instrumento
Son los productos o servicios finales de un proceso de producción, mismos que pueden ser tangibles o intangibles (información, conocimiento, etc.), son medibles en calidad, cantidad, tiempo, costo, y satisfacción al cliente.	Valor bruto de producción industrial	VAB por provincia	VAB en dólares por provincia.	Observación/ Ficha de registro de datos secundarios.
		Producción total empresarial	Monto en dólares de la producción empresarial por provincia.	
	Utilidades e impuestos	Utilidad del ejercicio	Utilidad del ejercicio en dólares por provincia.	
	Ventas minoristas	Ventas netas locales de bienes	Ventas netas locales de bienes por provincia.	

Nota. Operacionalización de las variables de salida.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 Resultados y discusión

En esta sección se realizó un análisis e interpretación de los principales hallazgos conseguidos en esta investigación. Para ello, primero se analizó los estadísticos de tendencia central, distribución y dispersión de las empresas por provincia a través de las variables inputs y outputs. Por otra parte, los hallazgos obtenidos de la correlación de Pearson muestran la relación existente entre las variables consideradas inputs y los outputs. Por último, la metodología DEA, muestra cual es el nivel de eficiencia de cada una de las 24 provincias del Ecuador.

4.1.1 *Análisis descriptivo*

De acuerdo con la guía de uso de base de datos de la encuesta estructural empresarial se debe aplicar los factores de expansión a las variables de la base de datos para un adecuado análisis de la información o para replicar los indicadores, es por ello por lo que los datos de cada variable que se utilizó en este estudio fueron multiplicados por el factor de expansión que se encuentra en la misma base de datos proporcionado por el ENESEM, este proceso explica los resultados con decimales de la variable “personal ocupado” (Gestión de estadísticas Económicas, 2022).

Personal ocupado

El INEC (2020a) define esta variable como del número promedio de personas que trabajaron o prestaron servicios para un establecimiento, incluyendo a aquellos que estaban de vacaciones, en descanso por enfermedad, en huelga y cualquier otro tipo de descanso a corto plazo, pero excluyendo a los trabajadores a domicilio, aquellos en licencia indefinida y los que se encontraban en servicio militar. A continuación, se muestra el histograma con la tabla de resultados estadísticos.

Tabla 10*Estadísticos descriptivos del Personal Ocupado entre el 2016-2020*

Personal Ocupado 2016-2020									
Región	Provincia	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desv. estándar	Asimetría	Curtosis	CV
Sierra	Azuay	26225,09	55053,70	81278,79	65180,92	9999,49	1,24	1,83	15,3%
	Bolívar	3426,62	68,56	3495,18	901,14	1461,73	2,15	4,67	162,2%
	Cañar	3404,74	4369,35	7774,09	5311,83	1410,42	1,99	4,02	26,6%
	Carchi	545,25	369,15	914,40	505,68	230,79	2,13	4,60	45,6%
	Cotopaxi	2537,40	3410,88	5948,28	4642,29	1005,39	0,23	-1,25	21,7%
	Chimborazo	9421,92	3898,66	13320,58	8690,45	3345,29	-0,12	1,85	38,5%
	Imbabura	9290,77	5931,64	15222,41	11520,08	3410,63	-1,28	2,76	29,6%
	Loja	9290,77	5931,64	15222,41	11520,08	3410,63	-1,28	2,76	29,6%
	Pichincha	106375,36	351693,52	458068,88	425748,02	44133,10	-1,63	2,64	10,4%
	Tungurahua	12299,37	16149,41	28448,77	22808,42	5070,68	-0,27	-1,67	22,2%
Costa	Sto. D de los T.	7050,58	7604,18	14654,76	10494,88	2572,54	1,16	2,55	24,5%
	El oro	6971,22	11929,06	18900,28	14831,26	3680,06	0,59	-3,31	24,8%
	Esmeraldas	5744,89	2302,44	8047,33	5146,83	2240,92	-0,04	-0,92	43,5%
	Guayas	43070,78	340026,61	383097,38	357143,52	16247,43	1,14	1,80	4,5%
	Los ríos	15139,64	6435,17	21574,81	10918,30	6362,96	1,64	2,46	58,3%
	Manabí	23277,83	33753,50	57031,33	40440,82	9447,69	2,03	4,31	23,4%
	Santa Elena	3699,45	2526,78	6226,23	4102,31	1463,12	0,69	-0,47	35,7%
Amazonia	Morona Santiago	1462,27	55,00	1517,27	446,98	604,20	2,13	4,62	135,2%
	Napo	111,01	167,00	278,01	222,58	51,48	0,20	-2,87	23,1%
	Pastaza	185,91	12,00	197,91	93,78	87,29	0,50	-2,97	93,1%
	Zamora Chinchipe	2849,53	786,92	3636,45	2408,78	1186,40	-0,49	-1,49	49,3%
	Sucumbíos	2483,55	925,48	3409,03	2015,39	1091,26	0,55	-2,50	54,1%
	Orellana	2033,79	1143,78	3177,57	2126,82	892,61	0,02	-2,51	42,0%
Insular	Galápagos	1075,97	375,00	1450,97	925,74	459,90	-0,12	-2,32	49,7%

Nota. Los resultados con decimales son debido a la multiplicación de la variable con el factor de expansión

De acuerdo a los resultados de la tabla 10, se determinó que el mayor número de personas que poseen un empleo dentro de las empresas en los diferentes sectores económicos es la provincia de Pichincha con un total de 425 748 de empleados en las empresas, por el contrario, Pastaza tiene una media aritmética de 94 trabajadores siendo éste el número más bajo de entre las 24 provincias del Ecuador, la diferencia en cuanto a las cantidades mencionadas es enorme, esto se justifica en los resultados publicados por el INEC (2021) en su estudio “Directorio de empresas y establecimientos 2020” referente al número total de empresas muestra a Pastaza con un total de 6 mil empresas y Pichincha 210,6 mil. Adicional, utilizamos el coeficiente de variación para determinar la variabilidad de los datos, de acuerdo con los resultados los porcentajes más altos pertenecen a Bolívar y Morona Santiago con 162,2% y 135,2% respectivamente, un coeficiente de variación alto indica que los datos presentan una gran dispersión y que los valores individuales difieren significativamente de la media. Por otro lado, el coeficiente de variación más bajo es 4,5 correspondiente a la provincia del Guayas contrario a las dos provincias anteriormente mencionadas esta variabilidad indica que los valores individuales se encuentran cercanos a la media.

Costo de Sueldos, salarios y demás remuneraciones que constituyen materia gravada del IESS 2016-2020

Tabla 11

Estadísticos descriptivos Costo de Sueldos, salarios y demás remuneraciones que constituyen materia gravada del IESS 2016-2020

Costo de Sueldos, salarios y demás remuneraciones que constituyen materia gravada del IESS 2016-2020									
Región	Provincia	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desv. estándar	Asimetría	Curtosis	CV
Sierra	Azuay	92748766,97	116319862,60	209068629,57	149865611,80	35491378,85	1,53	2,75	23,68 %
	Bolívar	11025856,56	0,00	11025856,56	3675285,52	6365781,25	1,73	1,22	173,21%
	Cañar	3235374,00	18972367,00	22207741,00	20015945,40	1263787,66	1,89	3,94	6,31%
	Carchi	1128384,64	38364,00	1166748,64	432085,93	443108,28	1,48	2,49	102,55%
	Cotopaxi	7947839,23	5048953,44	12996792,67	8550015,57	3982169,69	0,55	-3,24	46,57%
	Chimborazo	21510789,30	5306642,00	26817431,30	13015345,91	8343360,80	1,49	2,37	64,10%
	Imbabura	11191503,47	9588968,00	20780471,47	14990892,41	4498532,87	0,13	-1,46	30,01%
	Loja	10545384,73	4132480,28	14677865,01	9732975,05	4320176,85	-0,35	-1,76	44,39%
	Pichincha	1282810565	650164604	1932975169	985809126,63	536457666,07	2,10	4,48	54,42%
	Tungurahua	35188807,52	37167979,79	72356787,31	51037875,92	13855105,95	0,91	0,72	27,15%
	Sto. D de los T.	7852254,35	8962247,00	16814501,35	12209768,13	2980020,46	0,96	0,97	24,41%
Costa	El oro	16152964,86	31953434,94	48106399,80	42489003,28	6904770,40	-1,09	-0,16	16,25%
	Esmeraldas	17765200,83	7511774,42	25276975,25	12977213,66	7418070,36	1,57	2,12	57,16%
	Guayas	511266760,81	558300083,60	1069566844,41	735882260,44	200602307,91	1,52	2,54	27,26%
	Los ríos	33960293,47	19614213,00	53574506,47	26849636,60	14951863,28	2,23	4,97	55,69%
	Manabí	37275546,25	104055097,5	141330643,80	124815947,6	16152802,08	-0,18	-2,00	12,94%
	Santa Elena	10090819,52	2593916,00	12684735,52	8167207,76	4309301,91	-0,10	-1,83	52,76%
Amazonia	Morona Santiago	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
	Napo	479257,67	1160700,00	1639957,67	1341525,54	221325,85	0,73	-2,26	16,50%
	Pastaza	648596,86	0,00	648596,86	324298,43	458627,23			141,42%
	Zamora Chinchipe	10671824,51	0,00	10671824,51	2748226,06	5282994,76	2,00	4,00	192,23%
	Sucumbíos	2362519,62	0,00	2362519,62	492810,76	1045512,23	2,23	4,99	212,15%
	Orellana	11456208,56	87869,00	11544077,56	3187879,61	4844813,39	1,89	3,51	151,98%
Insular	Galápagos	4979520,29	0,00	4979520,29	2552689,82	2173690,14	-0,13	-1,74	85,15%

Nota. Estadísticos descriptivos del costo de sueldos, salarios y demás remuneraciones que constituyen materia gravada del IESS por provincias y regiones entre 2016 - 2020

La variable costo de sueldos, salarios y demás remuneraciones que contienen materia gravada del IESS definida como los pagos regulares que reciben los trabajadores en compensación por el trabajo realizado, que pueden ser calculados de varias maneras, como por hora, día trabajado, por trabajo terminado, por pieza o tarea, entre otros. Estos pagos se registran en la columna de costos y están sujetos a las regulaciones del IESS en cuanto a sueldos, salarios y otras remuneraciones gravadas (INEC, 2020b).

Los resultados estadísticos de esta variable indican que, la provincia que más aporta al IESS es Pichincha pues tiene una media aritmética total de 985 809 126,6 USD del otro extremo se encuentra Morona Santiago, sin embargo, debido a que los datos referente a esta variable que presento el ENESEM se encuentran vacíos o en ceros se toma en cuenta a Carchi como la provincia con la menor cantidad de remuneraciones al IESS además, en cuanto al cálculo del coeficiente de variación los porcentajes más elevados pertenecen a las provincias de Sucumbíos, Zamora Chinchipe, Orellana, Carchi y Bolívar 212,15%, 192,23%, 151,98%, 102,55% y 173,21% respectivamente, sus coeficientes sobrepasan el 100%, entonces, cuando este porcentaje es tan alto indica que la variación es mayor que la media y hay una alta variabilidad entre los datos, lo que puede dificultar la realización de predicciones precisas y generar mayor incertidumbre en los resultados obtenidos. Esto puede ser problemático en algunos casos. Por el contrario, la provincia con el menor porcentaje de coeficiente de variación es Cañar (6,31%). Para tener una idea más clara de los resultados se presenta el histograma de esta variable.

Formación de capital fijo empresarial 2016-2020

Tabla 12

Estadísticos descriptivos de la Formación de capital fijo empresarial 2016-2020

Formación de capital fijo empresarial 2016-2020										
Región	Provincia	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desv. estándar	Asimetría	Curtosis	CV	
Sierra	Azuay	1031077525,37	556273,00	1031633798,37	526717250,26	433683338,89	-0,11	-2,14	82,34%	
	Bolívar	7288078,37	19047,49	7307125,86	1556330,01	3216329,95	2,23	4,98	206,66%	
	Cañar	67009485,06	-33624416,75	33385068,31	10558279,02	28142924,92	-1,19	0,65	266,55%	
	Carchi	19940384,66	-13968228,89	5972155,77	-2548714,65	7479113,27	-0,84	0,96	-293,45%	
	Cotopaxi	24170924,14	299456,00	24470380,14	13401890,13	9474051,40	-0,32	-0,71	70,69%	
	Chimborazo	287597148,30	129950,00	287727098,30	109426498,35	109901295,10	1,30	1,99	100,43%	
	Imbabura	61310957,75	422581,00	61733538,75	37111182,61	23765513,16	-1,01	0,68	64,04%	
	Loja	53011428,75	-8730099,71	44281329,04	14736834,20	20332701,09	0,54	0,04	137,97%	
	Pichincha	4141339873,08	-36740392,08	4104599481,00	1064756313,22	1730063082,32	2,04	4,31	162,48%	
	Tungurahua	213325725,60	13276943,00	226602668,60	118989959,83	79570053,93	0,01	0,18	66,87%	
Costa	Sto. D de los T.	60047582,76	751140,24	60798723,00	25078167,64	26348215,93	0,57	-1,86	105,06%	
	El oro	67679747,19	279052,00	67958799,19	29533466,94	24295019,92	0,92	2,45	82,26%	
	Esmeraldas	225182756,71	-49894104,31	175288652,40	27129217,22	86025101,25	1,80	3,83	317,09%	
	Guayas	1675522722,00	3665549,00	1679188271,00	930645977,49	663020865,10	-0,42	-0,77	71,24%	
	Los ríos	107222643,07	-57750720,02	49471923,05	-2354358,78	41824769,30	-0,25	-0,92	-1776,48%	
	Manabí	310488386,40	1079842,00	311568228,40	115050751,44	125712201,21	1,18	0,56	109,27%	
	Santa Elena	17602605,07	-3822566,44	13780038,63	5917389,47	6938226,56	-0,44	-0,69	117,25%	
	Morona Santiago	2918090,87	-2585958,87	332132,00	-403262,81	1226020,30	-2,18	4,82	-304,03%	
	Amazonía	Napo	2321936,00	-1039585,00	1282351,00	301883,45	949904,80	-0,60	-1,04	314,66%
		Pastaza	2088190,71	-406768,00	1681422,71	235109,34	848541,72	1,75	3,23	360,91%
Zamora Chinchipe		379763643,60	1424945,00	381188588,60	191381069,07	140105957,04	0,01	0,50	73,21%	
Sucumbíos		85798545,85	-77240901,38	8557644,47	-13899708,79	35673492,84	-2,15	4,71	-256,65%	
Insular	Orellana	23006820,79	-13769502,87	9237317,92	2171309,36	9527784,57	-1,61	2,54	438,80%	
	Galápagos	26277308,04	759001,00	27036309,04	12980679,55	9495557,10	0,45	1,45	73,15%	

Nota. Estadísticos descriptivos de la formación de capital fijo empresarial por provincias y regiones entre 2016 - 2020

El INEC (2020a) define esta variable teniendo en cuenta las cuentas nacionales pues estadísticamente mide el valor de los activos fijos adquiridos por el sector empresarial, los gobiernos y los hogares (excepto las empresas no constituidas en sociedad) restando el valor de las cesiones de los activos fijos existentes o nuevos.

En 2020 el capital fijo estuvo formada principalmente por el sector de minería siendo el 144,6% su aporte en comparación al 2019 también, las grandes empresas contaban con el 90% del capital fijo (ENESEM, 2022). Estadísticamente y de acuerdo con los resultados de la media aritmética la mayor cantidad de formación de capital fijo empresarial le corresponde a la provincia de Pichincha pues tiene la cantidad de 1064 756 313,22 USD invertidos en capital fijo, la cantidad menos representativa en cuanto a la inversión en capital fijo es Pastaza, ya que las empresas de la misma han invertido un total de 35 109,34 USD por otro lado, hay algunas provincias que han tenido resultados negativos en la media aritmética tales como: Carchi, Los Ríos, Morona Santiago y Sucumbíos, esto quiere decir que hay una considerable disminución en la inversión en bienes de capital durante 2016- 2020 acarreado una posible desaceleración económica o financiera, puesto que la inversión en capital es una muestra de la confianza en la economía además de la capacidad de producir ingresos futuros.

VAB por provincia 2016-2020

Tabla 13

Estadísticos descriptivos del VAB por provincia 2016-2020

VAB por provincia 2016-2020										
Región	Provincia	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desv. estándar	Asimetría	Curtosis	CV	
Sierra	Azuay	631525,85	4782810,83	5414336,68	5078696,50	288046,64	0,29	-2,81	5,67	
	Bolívar	101319,30	537651,81	638971,11	594788,66	42349,50	-0,23	-1,37	7,12	
	Cañar	169980,53	954035,82	1124016,35	1039872,37	62033,47	-0,04	0,85	5,97	
	Carchi	71303,13	662901,02	734204,15	682061,21	30691,96	1,77	2,92	4,50	
	Cotopaxi	253236,50	1699624,20	1952860,70	1820776,32	91017,94	0,28	1,48	5,00	
	Chimborazo	411688,07	1562892,61	1974580,68	1812225,87	158009,20	-1,11	1,28	8,72	
	Imbabura	300368,51	1630028,06	1930396,57	1814415,22	111805,95	-1,38	2,72	6,16	
	Loja	267963,74	1566291,20	1834254,94	1745185,19	104608,18	-1,76	3,45	5,99	
	Pichincha	1375585,28	25650241,35	27025826,63	26283234,23	575044,82	0,09	-1,76	2,19	
	Tungurahua	530246,88	2335797,80	2866044,68	2708199,89	220722,32	-1,69	2,75	8,15	
Costa	Sto. D de los T	256142,21	1841474,81	2097617,02	1975201,67	107379,51	-0,32	-2,13	5,44	
	El oro	490635,71	3173792,98	3664428,69	3447745,21	190302,32	-0,55	-0,26	5,52	
	Esmeraldas	700205,39	2347069,40	3047274,79	2827228,09	285242,65	-1,67	2,70	10,09	
	Guayas	2635813,45	25414483,37	28050296,82	26553707,15	1021937,66	0,59	0,03	3,85	
	Los ríos	295309,82	3545910,88	3841220,70	3639001,12	124142,60	1,46	1,53	3,41	
	Manabí	774752,58	5437612,31	6212364,89	5917616,92	301146,67	-1,23	1,33	5,09	
	Santa Elena	389313,09	1125849,12	1515162,21	1326577,16	179869,90	-0,21	-2,88	13,56	
	Morona Santiago	47757,24	460114,05	507871,29	482710,26	22485,12	0,40	-3,01	4,66	
	Amazonía	Napo	49179,65	430452,77	479632,42	455193,35	18413,86	-0,05	0,07	4,05
		Pastaza	400084,23	330864,12	730948,35	543109,35	153062,16	-0,29	-0,33	28,18
Zamora Chinchipe		222463,35	277482,16	499945,51	337860,79	91732,62	2,10	4,52	27,15	
Insular	Sucumbíos	1175869,69	723916,13	1899785,82	1437992,35	433847,17	-1,33	2,80	30,17	
	Orellana	3941180,00	454325,49	4395505,49	2681645,03	1584193,25	-0,47	-0,85	59,08	
	Galápagos	59141,56	198973,25	258114,81	236415,29	24058,73	-1,10	0,59	10,18	

Nota. Estadísticos descriptivos del VAB provincial por provincias y regiones entre 2016 – 2020.

El Valor Agregado Bruto (VAB) es considerado una medida macroeconómica que es crucial para medir la actividad económica en un sector o en la economía en general. También, el VAB es el componente principal del Producto Interno Bruto (PIB), por lo tanto, el VAB anual provincial muestra cómo evoluciona el VAB a lo largo del tiempo según la participación de las provincias e industrias en el VAB total (INEC, 2020a).

Entonces, las provincia con mayor aportación al PIB ecuatoriano son Guayas y Pichincha ya que la media aritmética de los 5 años analizados dio como resultados USD 26553 707,15 y USD 26283 234,23 respectivamente superando en demasía a todas las otras 22 provincias especialmente a Galápagos pues tiene un aporte mínimo de USD 236 415,29 al PIB del Ecuador, las otras 21 provincias se encuentran en un rango entre USD 337 860,79 y USD 5917 616,92 por otro lado y tomando en cuenta un análisis por región destaca la Costa puesto que los mayor valores se encuentran en esta zona exceptuando a la provincia de Azuay, la Sierra se posiciona como segundo en cuanto al VAB provincias de entre las 4 regiones, seguido de la Amazonia y por último la región insular. En cuanto al coeficiente de variación Orellana, Sucumbíos, Zamora Chinchipe y Pastaza tienen los porcentajes más altos por lo que sus datos son considerados con mayor variabilidad referente a su media aritmética en comparación a las demás provincias, por el contrario, Los ríos cuenta con el mínimo porcentaje de variabilidad de datos.

Producción total 2016-2020

Tabla 14

Estadísticos descriptivos de la Producción total 2016-2020

Producción total 2016-2020										
Región	Provincia	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desv. estándar	Asimetría	Curtosis	CV	
Sierra	Azuay	1432476750,88	3700015944,12	5132492695,00	4461378218,95	604005340,13	0,02	-1,94	0,14	
	Bolívar	67445805,85	5264418,85	72710224,70	39420699,23	26955715,08	-0,12	-1,41	0,68	
	Cañar	198700362,03	162675692,37	361376054,40	206047598,08	86938549,94	2,22	4,95	0,42	
	Carchi	69502439,30	10064602,59	79567041,89	30972974,61	27667244,99	2,03	4,36	0,89	
	Cotopaxi	180453424,05	225233746,46	405687170,51	310776384,85	66925121,60	0,28	0,48	0,22	
	Chimborazo	623122729,60	147142578,80	770265308,40	454539204,56	222125996,44	0,09	1,69	0,49	
	Imbabura	317929434,56	275727308,34	593656742,90	498780945,07	128048246,45	-1,95	4,01	0,26	
	Loja	75375511,27	358769787,70	434145298,97	393570130,10	30514183,53	0,36	-1,48	0,08	
	Pichincha	12339142108,00	34837703123,00	47176845231,00	43060292725,12	5311298484,69	-1,19	0,07	0,12	
	Tungurahua	579568792,00	1026768430,00	1606337222,00	1250816840,81	231035054,66	1,07	0,32	0,18	
Costa	Sto. D de los T.	208233943,36	455056262,60	663290205,96	557647128,62	88606448,67	0,13	-2,28	0,16	
	El oro	334401802,41	833083597,59	1167485400,00	988702426,57	141525433,59	0,39	-2,20	0,14	
	Esmeraldas	211472302,58	728439340,62	939911643,20	779312260,24	90445811,47	2,15	4,71	0,12	
	Guayas	4847152889,46	25063282034,54	29910434924,00	27219010856,60	1869412155,81	0,52	-0,16	0,07	
	Los ríos	358561580,90	525490531,67	884052112,57	674034278,29	145516733,44	0,62	-0,62	0,22	
	Manabí	506109835,03	2788650924,97	3294760760,00	3005199228,33	195071693,62	0,77	0,10	0,06	
	Santa Elena	166360566,66	182664965,17	349025531,83	243631240,82	64881945,81	1,36	1,80	0,27	
	Morona Santiago	15281396,59	257242,00	15538638,59	4401912,79	6425679,61	1,93	3,71	1,46	
	Amazonía	Napo	10944640,76	5932856,00	16877496,76	11479426,45	3918819,31	-0,09	1,52	0,34
		Pastaza	22441299,52	711097,00	23152396,52	7153100,69	9256371,06	1,87	3,73	1,29
Zamora Chinchipe		352801863,45	39717045,55	392518909,00	156320021,09	144236717,82	1,43	1,92	0,92	
Sucumbíos		102399713,61	30766982,89	133166696,50	83173882,82	44996300,95	-0,10	-2,56	0,54	
Insular	Orellana	66997495,77	98290136,93	165287632,70	127548472,49	28950676,60	0,28	-1,95	0,23	
	Galápagos	92448014,13	28631371,00	121079385,13	79528595,92	36019872,41	-0,43	-0,47	0,45	

Nota. Estadísticos descriptivos de la producción total por provincias y regiones entre 2016 - 2020

La producción bruta de un establecimiento en un año determinado se calcula al sumar la producción de artículos para la venta, venta de artículos sin transformación, ingresos por servicios, otros ingresos por servicios, construcción de activos fijos por cuenta propia, aumento de existencias de los productos en proceso y al restar el costo de los artículos vendidos sin transformación, los cuales se valoraron a precios – productor (INEC, 2020a).

Analizando los resultados que arrojaron los estudios descriptivos de esta variable proporcionada por el ENESEM destacan las provincias más desarrolladas económicamente que son Pichincha, Guayas, Azuay y Manabí pues dentro de los 5 años entre 2016 y 2020 tienen producciones totales de USD 43060 292 725,12, USD 27219 010 856,60, USD 4461 378 218,95 y USD 3005 199 228,33. De las 20 provincias restantes, las que siguen destacando en cuanto producción pertenecen a la Costa y Sierra (Loja, Cotopaxi, Chimborazo, Imbabura, Santo domingo de los Tsáchilas, Los ríos, Esmeraldas, El oro y Tungurahua), y se encuentran en un rango entre USD 310 776 384, 85 y USD 1250 816 840,81 teniendo como extremos a Cotopaxi y Tungurahua, ambas pertenecientes a la región Sierra.

Utilidad del ejercicio 2016-2020

Tabla 15

Estadísticos descriptivos de la Utilidad del ejercicio 2016-2020

Utilidad del ejercicio 2016-2020									
Región	Provincia	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desv. estándar	Asimetría	Curtosis	CV
Sierra	Azuay	225474895,81	184500879,09	409975774,90	303636201,54	99100188,62	0,11	-2,37	32,64
	Bolívar	2304909,19	115190,14	2420099,33	1039183,05	929419,94	0,80	-0,20	89,44
	Cañar	33471770,14	-2568559,50	30903210,64	10501071,58	12551072,56	1,27	2,26	119,52
	Carchi	4053035,90	686561,23	4739597,13	2598971,56	1473977,27	0,34	1,14	56,71
	Cotopaxi	28341130,96	14310321,42	42651452,38	28457628,33	12521140,60	0,25	-2,61	44,00
	Chimborazo	53514389,04	14472660,82	67987049,86	47207746,31	20392929,97	-1,23	1,73	43,20
	Imbabura	82137384,90	10726575,98	92863960,88	68214544,94	33784673,59	-1,74	3,12	49,53
	Loja	50928480,82	26140440,91	77068921,73	44184875,39	19351845,22	1,67	3,40	43,80
	Pichincha	6264033770,10	942801306,90	7206835077,00	5089259595,67	2560294898,92	-1,33	1,67	50,31
	Tungurahua	79520113,44	75836981,86	155357095,30	118666702,25	33293764,28	-0,26	-1,93	28,06
	Sto. D. de los T.	86175305,99	-44856488,14	41318817,85	10445179,06	32966618,30	-1,57	2,92	315,62
Costa	El oro	101553129,81	15872738,69	117425868,50	68483427,12	39286363,05	-0,10	-0,67	57,37
	Esmeraldas	91991061,54	-34418003,40	57573058,14	16552235,75	35708557,52	-0,59	-0,45	215,73
	Guayas	924360846,00	1878787551,00	2803148397,00	2507628496,43	361899751,93	-1,91	4,01	14,43
	Los ríos	42916950,31	22612200,99	65529151,30	44202016,71	18416380,42	0,13	-2,35	41,66
	Manabí	117852414,77	6045813,63	123898228,40	79896552,13	56526381,90	-0,72	-2,66	70,75
	Santa Elena	75676691,13	4042229,43	79718920,56	34774452,09	27765689,33	1,18	2,48	79,85
	Morona Santiago	783891,32	-168488,84	615402,48	353951,57	306881,14	-1,73	3,25	86,70
Amazonía	Napo	2794513,92	1208324,00	4002837,92	2681933,51	1299801,83	-0,26	-2,90	48,47
	Pastaza	2202327,41	-1846816,70	355510,72	-245925,60	904316,54	-1,84	3,35	-367,72
	Zamora Chinchipe	79883394,33	-101792986,1	-21909591,76	-44448150,63	33412478,96	-2,12	4,61	-75,17
	Sucumbíos	24210337,91	-20040770,1	4169567,81	-2247776,51	10048093,26	-2,12	4,61	-447,02
Insular	Orellana	18149544,85	-8143078,15	10006466,70	5022049,97	7642599,74	-1,87	3,47	152,18
	Galápagos	20593512,56	-5668150,00	14925362,56	7661814,03	8922480,40	-1,00	-0,62	116,45

Nota. Estadísticos descriptivos de la utilidad del ejercicio por provincias y regiones entre 2016 - 2020

La utilidad del ejercicio es el beneficio obtenido por una empresa en un período de tiempo definido que corresponde al total de ingresos menos total costos y gastos. Es decir, es la cantidad de dinero que la empresa realmente gana en un plazo determinado (INEC, 2020a).

Como ocurre con las anteriores variables las provincias que lideran la cantidad en cuanto a utilidades del ejercicio son Pichincha y Guayas, pues entre el 2016 y 2020 la media aritmética dio un total de USD 5089 259 595,67 y USD 2507 628 496,43 respectivamente, que destaquen entre las 24 es comprensible ya que son consideradas las provincias con más crecimiento y desarrollo económico del Ecuador, las otras 22 provincias exceptuando Sucumbíos y Zamora Chinchipe han tenido utilidades positivas en sus empresas, al obtener utilidades positivas significa que los beneficios económicos que obtienen de sus operaciones pueden ser distribuidos entre los accionistas o reinvertidos en el crecimiento de la empresa. Retomando a Sucumbíos y Zamora Chinchipe ambas pertenecientes a la región Amazónica, sobresalen por su resultado en utilidades negativas y es preocupante ya que cuando una empresa tiene ganancias negativas, significa que ha experimentado pérdidas durante el periodo 2016 y 2020. Esto sucede cuando los gastos de la empresa son mayores que sus ingresos totales. Como resultado, la empresa no ha generado suficientes ingresos para cubrir los costos y han terminado en pérdida. Esta situación puede indicar problemas financieros que deben ser resueltos para mejorar la situación de la empresa. Además, necesita analizar sus costos y fijar precios apropiados para sus productos o servicios para aumentar los ingresos. También podría considerar reducir gastos innecesarios y mejorar la eficiencia operativa.

A nivel provincial una utilidad negativa por parte de las empresas afecta el comportamiento económico regional acarreando consecuencias negativas como el desempleo, la caída de los ingresos y la calidad de vida local. Además, si las empresas pagan impuestos provinciales y tienen una utilidad negativa, esto podría terminar en una menor recaudación de impuestos por parte de la provincia (Sucumbíos y Zamora Chinchipe).

Ventas netas locales de bienes 2016 – 2020

Tabla 16

Estadísticos descriptivos de las Ventas netas locales de bienes 2016 – 2020

Ventas netas locales de bienes 2016-2020										
Región	Provincia	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desv. estándar	Asimetría	Curtosis	CV	
Sierra	Azuay	2332878962,29	3760089471,71	6092968434,00	4831791674,61	1085850765,88	0,25	-2,84	22,47%	
	Bolívar	53449385,88	13431065,35	66880451,23	38190042,99	26234959,91	0,18	-4,63	68,70%	
	Cañar	638395319,20	169973742,00	808369061,20	317747820,67	274864129,93	2,21	4,91	86,50%	
	Carchi	189108277,40	44775839,00	233884116,40	91533547,02	80346084,88	2,13	4,61	87,78%	
	Cotopaxi	271818247,90	162787461,60	434605709,50	361798570,34	112918185,65	-2,08	4,41	31,21%	
	Chimborazo	1008192246,00	101988625,00	1110180871,00	679912916,22	383844267,28	-0,76	0,57	56,45%	
	Imbabura	301981404,30	427676303,30	729657707,60	629834339,52	122920658,22	-1,47	2,04	19,52%	
	Loja	410251082,93	216359255,00	626610337,93	398420320,40	176333716,10	0,45	-2,19	44,26%	
	Pichincha	9216850428,00	26646596799,00	35863447227,00	32207822222,46	4095140221,29	-0,74	-2,14	12,71%	
	Tungurahua	1028421580,00	1519296953,00	2547718533,00	1970542986,21	423035559,18	0,42	-1,38	21,47%	
Costa	Sto. D de los T.	632437917,27	965074825,40	1597512742,67	1131274825,34	266168754,45	2,02	4,16	23,53%	
	El oro	751851382,39	651144227,61	1402995610,00	976971223,07	383400510,96	0,51	-3,21	39,24%	
	Esmeraldas	576377171,04	127166914,00	703544085,04	364629353,11	242852189,97	0,62	-1,38	66,60%	
	Guayas	3745493152,28	23681324822,72	27426817975,00	25551245533,75	1350406547,58	0,01	1,26	5,29%	
	Los ríos	1368171696,70	752307178,30	2120478875,00	1424362618,45	558234293,38	-0,10	-1,70	39,19%	
	Manabí	1806765476,42	1420987893,58	3227753370,00	2189634985,75	657441209,81	0,96	2,12	30,03%	
	Santa Elena	543296546,10	79050266,00	622346812,10	284150159,77	235122282,00	0,82	-1,19	82,75%	
	Morona Santiago	50899270,62	4525053,00	55424323,62	21237263,30	20248868,78	1,66	2,95	95,35%	
	Amazonía	Napo	2593611,76	0,00	2593611,76	1296805,88	1833960,46			141,42%
		Pastaza	24827618,84	10928159,00	35755777,84	19139840,71	11344006,86	1,73	3,04	59,27%
Zamora Chinchipe		60276822,88	12220133,00	72496955,88	37796379,75	31157084,01	1,20		82,43%	
Sucumbíos		664302512,40	56240745,00	720543257,40	229569722,11	277953417,79	2,10	4,50	121,08%	
Insular	Orellana	48470551,83	35736498,00	84207049,83	48983029,33	20190940,42	1,98	3,99	41,22%	
	Galápagos	26670759,83	0,00	26670759,83	10992040,61	13939371,39	1,34		126,81%	

Nota. Estadísticos descriptivos de las Ventas netas locales de bienes por provincias y regiones entre 2016 - 2020

Las ventas netas locales de bienes se refieren a los ingresos obtenidos por la transferencia de la propiedad de un bien o servicio a otra persona mediante el pago de un precio acordado, restando las devoluciones, descuentos y rebajas correspondientes, Es importante mencionar las ventas gravadas con distintas tarifas de IVA pueden variar en función de la regulación impositiva local (INEC, 2020a).

De acuerdo a los resultados estadístico descriptivos de las ventas netas locales de bienes de todas las 24 provincias del Ecuador, Pichincha (USD 32207 822 222,46) lidera seguida de Guayas (USD 25551 245 533,75), Azuay (USD 4831 791 674,61) y Manabí (USD 2189 634 985,75), que estas provincias tengan la mayor cantidad de ventas justifica por qué son las más destacadas en todas las variables anteriormente analizadas ya que esto desencadena varios efectos positivos en una provincia, como la generación de empleo y riqueza al apoyar el desarrollo de negocios y empresas locales, el fortalecimiento de la economía provincial, el aumento en la recaudación de impuestos y la mejora de la calidad de vida de los residentes locales a través del acceso a una amplia variedad de bienes y servicios. Es decir, esta variable es un factor crucial en el crecimiento y desarrollo económico de una provincia. Por el contrario, Napo, Galápagos y Pastaza que pertenece a la región Amazónica e insular tienen las cantidades más bajas de todas las provincias en cuanto a ventas. Y si analizamos el coeficiente de variación hay tres provincias: Napo, Sucumbíos y Galápagos que tienen una variación de datos muy dispersa en referencia a la media aritmética pues sus resultados sobrepasan el 100%.

4.1.2 Análisis correlacional

El objetivo de este tipo de investigación es encontrar si existe una relación o asociación que no sea causal entre dos o más variables. En este tipo de estudio, se miden primero las variables y luego se estima la correlación a través de pruebas de hipótesis correlacionales y técnicas estadísticas. Aunque no establece relaciones causales directas, puede proporcionar pistas sobre las posibles razones de un fenómeno (Fidias, 2012).

Antes del procedimiento correlacional se realiza una prueba de normalidad para saber si se debe utilizar el correlacional de Pearson o Rho de Spearman ya que cuando se obtienen datos durante una investigación en cualquier campo del conocimiento, es

común tener que comprobar si provienen de una población con distribución normal o no, lo que indica que los datos presentan medidas como la media, mediana y moda que son similares (Gandica, 2020). Debido a ello se realizó una prueba de normalidad “Shapiro - Wilk”, pues es la adecuada para el número de datos con los que se trabajó, la prueba se realizó para los 5 años estudiados.

Tabla 17

Prueba de normalidad Shapiro- Wilk

	2016		2017		2018		2019		2020	
	gl	Sig.	gl	Sig.	gl	Sig.	gl	Sig.	gl	Sig.
Personal Ocupado	19	,000	18	,000	20	,000	24	,000	24	,000
Empresarial CSSRCMGI	19	,000	18	,000	20	,000	24	,000	24	,000
Formación de capital fijo empresarial	19	,000	18	,000	20	,000	24	,000	24	,000
VAB por provincia	19	,000	18	,000	20	,000	24	,000	24	,000
Producción total empresarial	19	,000	18	,000	20	,000	24	,000	24	,000
Utilidad del ejercicio	19	,000	18	,000	20	,000	24	,000	24	,000
Ventas netas locales de bienes	19	,000	18	,000	20	,000	24	,000	24	,000

Nota. CSSRCMGI (Costo de Sueldos, salarios y demás remuneraciones que constituyen materia gravada del IESS), Est. (Estadístico), gl (Grados de libertad), Sig (p-value).

Los resultados de la prueba de normalidad muestran que todas las variables en todos los años no son significativas pues p-value tiene valores menores a 0,05 dando a entender que ninguna tiene distribución normal, y es comprensible ya que los datos analizados son por provincia. Después de confirmar el tipo de distribución de los datos se aplicó correlación: Rho de Spearman, pues es el adecuado para variables que no tienen comportamiento normal (Ortiz & Ortiz, 2021).

El análisis correlacional que se aplicó es entre las variables inputs (entradas) y outputs (salidas) que se están utilizando para obtener la eficiencia técnica de las empresas de cada provincia del Ecuador por año, en total hay 10 variables, 4 de ellas inputs y los 3 restantes outputs, en las tablas a presentar las entradas se localizan en las columnas y las salidas en las filas. A continuación, se presentan las correlaciones por año.

Tabla 18

Coefficiente de correlación Rho de Spearman entre las variables de insumos y productos de una empresa (2016)

Variables de salida (Y)	Variables de entrada (X)	Personal Ocupado Empresarial	CSSRCMGI	Formación de capital fijo empresarial
VAB por provincia	Coefficiente de correlación	,891**	,836**	,242
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,255
Producción total empresarial	Coefficiente de correlación	,962**	,940**	,490*
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,015
Utilidad del ejercicio	Coefficiente de correlación	,712**	,697**	,331
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,114
Ventas netas locales de bienes	Coefficiente de correlación	,966**	,905**	,425*
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,049

*Nota. **. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral). *. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).*

En la tabla 18 se muestran los resultados del nivel de relación entre los pares de entrada-salida, donde se observa que la mayoría de estos tienen correlaciones significativas positivas muy fuertes y positivas perfectas, es decir, existe relación lineal entre las variables especialmente del *personal ocupado* con todos los inputs, este resultado coincide con el estudio de Kulawik et al. (2007) quienes realizaron un estudio referente a la correlación entre la eficiencia de maquinaria, equipamiento y la productividad de los trabajadores y como afecta en el rendimiento de una empresa metalúrgica para ello los autores realizan un análisis correlacional entre el volumen de producción y la productividad de los trabajadores y obtuvieron un resultado de carácter positivo pues el coeficiente de Pearson fue 0,87 lo que indica una fuerte significancia entre las variables.

Por el contrario, la tercera variable de entrada tiene correlaciones positivas medias dando a entender que, los pares del input mencionado y los 4 outputs no establecen

una relación lineal que sea concisa, indicando la débil relación de dependencia de las 4 variables de salida con la *formación de capital fijo empresarial*.

Tabla 19

Coefficiente de correlación Rho de Spearman entre las variables de insumos y productos de una empresa (2017)

Variables de salida (Y)	Variables de entrada (X)	Personal Ocupado Empresarial	CSSRCMGI	Formación de capital fijo empresarial
VAB por provincia	Coefficiente de correlación	,840**	,750**	,631**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,001
Producción total empresarial	Coefficiente de correlación	,971**	,844**	,783**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000
Utilidad del ejercicio	Coefficiente de correlación	,824**	,829**	,672**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000
Ventas netas locales de bienes	Coefficiente de correlación	,953**	,769**	,895**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000

Nota. **. *La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).*

En el 2017 todos los pares de entrada – salidas referentes a la producción de las empresas en el Ecuador tienen coeficientes de correlación positivas considerables, positivas muy fuerte y positivas perfectas, a diferencia del 2016 la *formación de capital fijo* tiene relación lineal con todas las variables dependientes, dando a entender que, las empresas han optado por invertir más en capital fijo para mejorar el proceso de producción, tal como lo demuestran Quijia et al. (2021) en su trabajo de investigación donde estudian los factores que alteran la productividad laboral en las empresas del Ecuador obteniendo como resultado que al invertir un 1% en capital fijo, la productividad dentro de las empresas crece en 0,022% .

Por otro lado, la relación lineal de *CSSRCMGI* con las variables de salida a excepción de la *utilidad del ejercicio* han disminuido, pero aún se encuentran en la etapa de correlaciones considerables y muy fuertes. Por otro lado, destaca la correlación casi

perfecta que presenta el personal ocupado con la *producción empresarial* y las *ventas netas locales de bienes*, esto no hace más que jactar la importancia de los trabajadores en las empresas.

Tabla 20

Coefficiente de correlación Rho de Spearman entre las variables de insumos y productos de una empresa (2018)

VARIABLES DE SALIDA (Y)	VARIABLES DE ENTRADA (X)	PERSONAL OCUPADO EMPRESARIAL	CSSRCMGI	FORMACIÓN DE CAPITAL FIJO EMPRESARIAL
VAB por provincia	Coefficiente de correlación	,893**	,892**	,483*
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,017
Producción total empresarial	Coefficiente de correlación	,951**	,875**	,670**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000
Utilidad del ejercicio	Coefficiente de correlación	,878**	,832**	,713**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000
Ventas netas locales de bienes	Coefficiente de correlación	,945**	,806**	,645**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,002

*Nota. **. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral), *. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).*

Nuevamente, la correlación lineal de la variable de entrada *formación de capital fijo empresarial* con las variables de salida disminuye, especialmente con el VAB provincial pues en 2017 tenían una relación positiva de 0,631 pero en el año 2018 este valor se ve afectado al caer a 0,483, a pesar de ello, dentro del rango de relación dado por Mondragón (2014) aún se considera correlación positiva media. Los valores de los *CSSRCMGI* entre 2016 y 2017 aumentaron con el VAB provincial y ventas netas locales de bienes, por el contrario, los pares relacionados con el *personal ocupado* han disminuido, pero no en gran medida. A pesar de que todas las relaciones lineales entre

pares a excepción del 0, 483 disminuyeron aún se consideran correlaciones considerables, muy fuertes y perfectas.

Tabla 21

Coefficiente de correlación Rho de Spearman entre las variables de insumos y productos de una empresa (2019)

Variables de salida (Y)	Variables de entrada (X)	Personal Ocupado Empresarial	CSSRCMGI	Formación de capital fijo empresarial
VAB por provincia	Coeficiente de correlación	,792**	,754**	,462*
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,023
Producción total empresarial	Coeficiente de correlación	,913**	,902**	,669**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000
Utilidad del ejercicio	Coeficiente de correlación	,792**	,821**	,651**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,001
Ventas netas locales de bienes	Coeficiente de correlación	,918**	,916**	,548**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,006

*Nota. **. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral), *. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).*

Para el año 2019 los niveles de correlación entre las variables de entrada – salida se han visto bastante afectadas en su mayoría pues en comparación al 2018, todos los pares, excluyendo a *CSSRCMGI* con la *producción total empresarial* y las *ventas netas locales de bienes* las correlaciones han disminuido, pero aún existe tal correlación por lo que las variables de salida tienen una relación de dependencia respecto a los inputs.

Tabla 22

Coefficiente de correlación Rho de Spearman entre las variables de insumos y productos de una empresa (2020)

Variables de salida (Y)	Variables de entrada (X)	Personal Ocupado Empresarial	CSSRCMGI	Formación de capital fijo empresarial
VAB por provincia	Coefficiente de correlación	,882**	,842**	,357
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,086
Producción total empresarial	Coefficiente de correlación	,951**	,872**	,404
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,050
Utilidad del ejercicio	Coefficiente de correlación	,889**	,914**	,273
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,197
Ventas netas locales de bienes	Coefficiente de correlación	,925**	,898**	,288
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,173

*Nota. **. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).*

Los outputs tienen relación de dependencia positiva muy fuerte y positiva perfecta con los inputs de *personal ocupado* y *CSSRCMGI*, siendo la más significativa el par de *personal ocupado* con *ventas netas locales de bienes*, sin embargo, no sucede lo mismo con *capital fijo empresarial* ya que la correlación que tienen se encuentra en un rango de dependencia positiva media, cabe mencionar que en referencia al año anterior ha disminuido de manera considerable. Una explicación a este caso es que la relación entre pares puede no ser muy fuerte debido a la influencia de otros factores en el valor de los outputs (Indec, 2021).

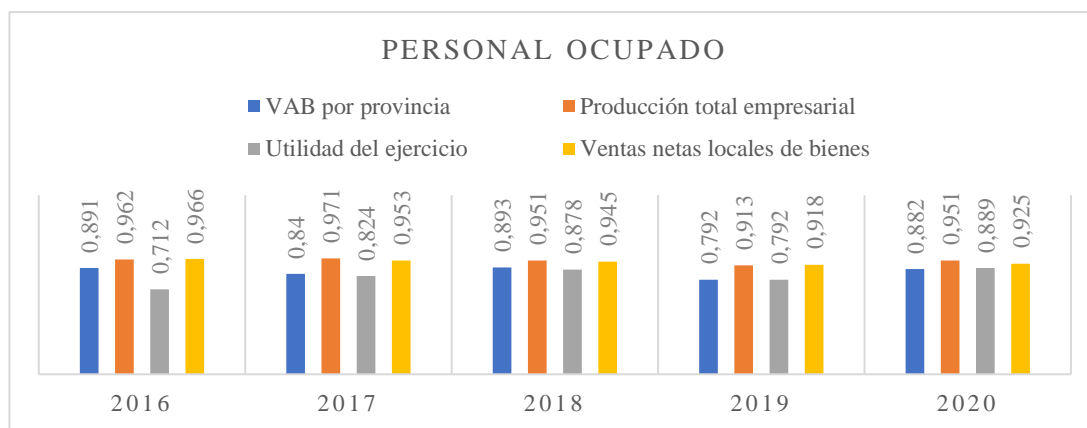
A continuación, se muestra de manera grafica como fue la evolución de la correlación de cada variable de entrada con todas las variables de salida.

La figura 2 presenta la evolución que existió entre la variable de entrada; *personal ocupado* y las 4 variables de salida con las que se trabajó en este estudio desde el 2016 hasta el 2020, la relación lineal con el *VAB provincial* se ha mantenido casi estable en los 4 años a excepción del 2019. Con la *producción total empresarial* sucedió lo mismo, la correlación se mantuvo estable al igual que con las ventas netas locales de

bienes, por último, con las *utilidades del ejercicio* hubo bastante variación en el periodo de tiempo estudiado.

Figura 2

Evolución de la correlación del personal ocupado con las variables de salida entre los años 2016- 2020

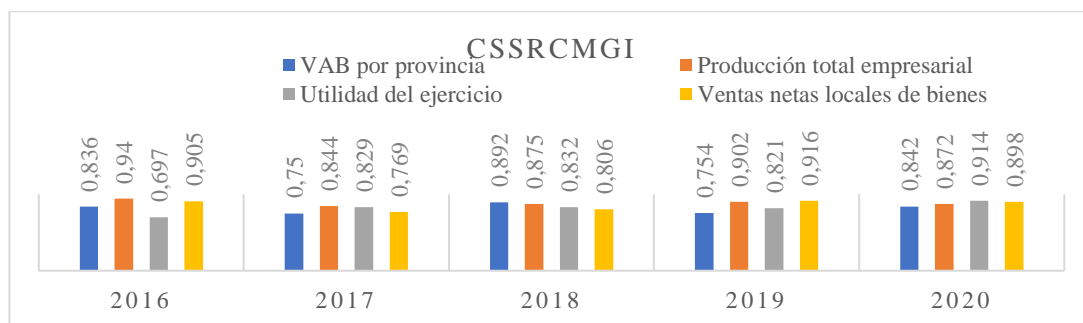


Nota. Evolución de la correlación del personal ocupado con las variables de salida entre los años 2016- 2020

En la figura 3 la relación de dependencia de las variables de salida con el *costo de sueldos, salarios y demás remuneraciones que constituyen materia gravada del IESS* tuvieron muchos altibajos en los 5 años estudiados, especialmente el de *ventas notas locales de bienes*, por otro lado, la relación lineal que se mantuvo casi estable fue con la *utilidad del ejercicio*

Figura 3 Evolución de la correlación del CSSRCMGI con las variables de salida entre los años 2016- 2020

Evolución de la correlación del CSSRCMGI con las variables de salida entre los años 2016- 2020

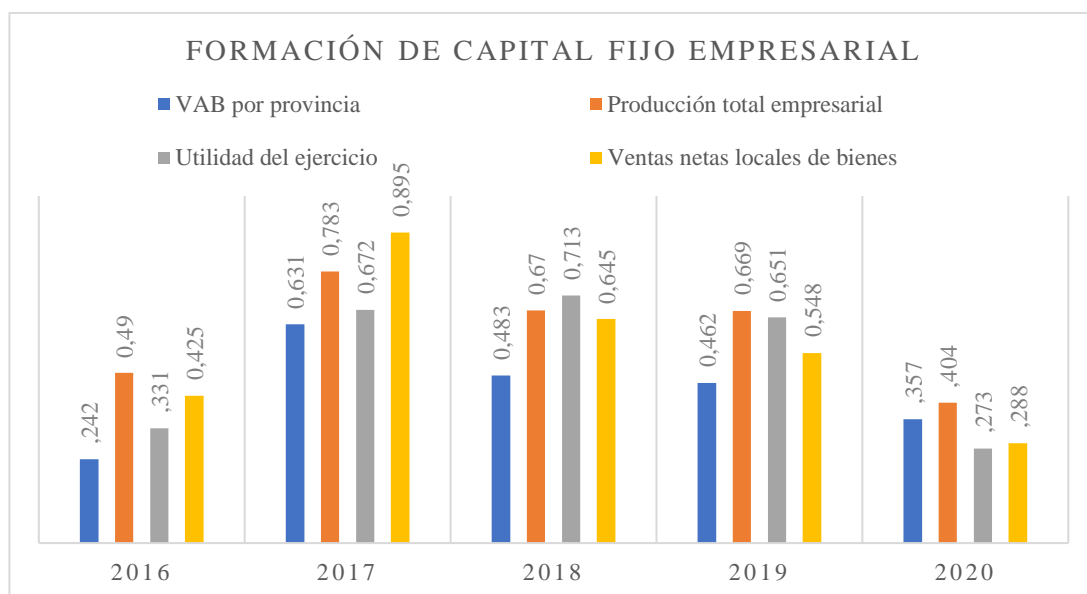


Nota. Correlación del CSSRCMGI con las variables de salida desde 2016 al 2020

Por último en la figura 4, estas correlaciones han sido bastante inestables, ya que se observa como las variables cambian de manera relevante de un año a otro, la única que se ha mantenido algo estable ha sido la *utilidad del ejercicio*, pero solo desde el año 2017 al 2019, pues en los años 2016 y 2020 todas las correlaciones con los outputs han dado como resultado valores bastante bajos, siendo la dependencia del *VAB provincial* del año 2016 el más bajo, considerándose una relación positiva media.

Figura 4

Evolución de la correlación de la formación de capital fijo empresarial con las variables de salida entre los años 2016- 2020



Nota. correlación de la formación de capital fijo empresarial con las variables de salida desde 2016 al 2020

4.1.3 Análisis explicativo (DEA)

En el tercer objetivo se plantea encontrar la eficiencia técnica de las provincias para al final poder determinar el desempeño económico que han tenido las mismas, por lo que en este apartado se muestran los principales resultados de la eficiencia referente a cada provincia del Ecuador desde el 2016 hasta el 2020 haciendo uso de los dos principales modelos radiales con orientación en los inputs del DEA tales como el CCR y BCC, y con la división del primero entre el segundo obtener la EE. Además, con el mismo dato determinar el tipo de desempeño que caracterizó a las provincias.

Tabla 23

Eficiencias de las 24 provincias del Ecuador entre el 2016 al 2020

Provincia	Eficiencias por años																			
	2016				2017				2018				2019				2020			
	ETG	ETP	EE	RTS	ETG	ETP	EE	RTS	ETG	ETP	EE	RTS	ETG	ETP	EE	RTS	ETG	ETP	EE	RTS
Azuay	0,51	0,84	0,61	DRS	0,4	0,9	0,47	DRS	0,65	0,86	0,8	DRS	0,67	1	0,7	DRS	1	1	1	CRS
Bolívar	1	1	1	CRS	1	1	1	CRS	0,18	0,19	1	DRS	1	1	1	CRS	1	1	1	CRS
Cañar	0,35	0,46	0,75	DRS	0,14	0,4	0,38	DRS	0,34	0,37	0,9	DRS	0,65	1	0,6	IRS	1	1	1	CRS
Carchi	1	1	1	CRS	1	1	1	CRS	1	1	1	CRS	1	1	1	CRS	1	1	1	CRS
Cotopaxi	0,89	1	0,89	DRS	0,29	0,8	0,38	DRS	0,91	1	0,9	DRS	0,65	0,8	0,8	DRS	1	1	1	CRS
Chimborazo	0,62	0,77	0,8	DRS	0,49	0,9	0,52	DRS	0,74	1	0,7	DRS	0,51	0,9	0,5	DRS	0,87	1	0,9	IRS
El Oro	0,62	0,78	0,78	DRS	0,24	0,7	0,32	DRS	0,66	0,76	0,9	DRS	0,55	0,7	0,7	DRS	0,93	1	1	DRS
Esmeraldas	1	1	1	CRS	0,32	1	0,32	DRS	1	1	1	CRS	1	1	1	CRS	1	1	1	CRS
Guayas	0,84	1	0,84	DRS	0,46	1	0,46	DRS	0,88	1	0,9	DRS	0,71	1	0,7	DRS	1	1	1	CRS
Imbabura	0,44	1	0,44	DRS	0,38	0,8	0,47	DRS	1	1	1	CRS	0,46	0,6	0,7	DRS	1	1	1	CRS
Loja	1	1	1	CRS	0,36	0,8	0,47	DRS	0,55	0,96	0,6	DRS	1	1	1	CRS	0,47	0,5	1	DRS
Los Ríos	1	1	1	IRS	0,36	1	0,36	DRS	1	1	1	CRS	0,79	1	0,8	DRS	1	1	1	CRS
Manabí	0,54	1	0,54	DRS	0,29	1	0,29	DRS	0,64	1	0,6	DRS	0,73	0,9	0,8	DRS	0,63	0,8	0,8	DRS
Morona Santiago	0,84	1	0,84	IRS	0,9	1	0,9	IRS	1	1	1	CRS	1	1	1	CRS	1	1	1	CRS
Napo	0,77	1	0,77	IRS	0,67	1	0,67	IRS	1	1	1	CRS	1	1	1	CRS	1	1	1	CRS
Pastaza	1	1	1	CRS	1	1	1	CRS	1	1	1	CRS	1	1	1	CRS	1	1	1	CRS
Pichincha	1	1	1	CRS	0,75	1	0,75	DRS	1	1	1	CRS	1	1	1	CRS	1	1	1	DRS
Tungurahua	0,53	0,9	0,59	DRS	0,47	0,9	0,52	DRS	0,69	0,82	0,8	DRS	0,45	0,8	0,5	DRS	0,74	0,9	0,8	DRS
Zamora Chinchipe	1	1	1	CRS	0,26	1	0,26	DRS	0,39	0,68	0,6	DRS	0,11	0,2	0,7	DRS	1	1	1	CRS
Galápagos	1	1	1	CRS	0,61	0,7	0,91	IRS	1	1	1	CRS	1	1	1	CRS	0,65	0,9	0,7	IRS
Sucumbíos	0,34	1	0,34	DRS	1	1	1	CRS	1	1	1	CRS	1	1	1	CRS	1	1	1	IRS
Orellana	1	1	1	CRS	0,29	1	0,29	DRS	0,51	0,8	0,6	DRS	1	1	1	CRS	1	1	1	CRS
Sto. D. de los T.	0,41	1	0,41	DRS	0,31	1	0,31	DRS	0,8	0,91	0,9	DRS	0,57	1	0,6	DRS	0,95	1	1	DRS
Santa Elena	0,52	0,57	0,91	DRS	1	1	1	CRS	0,64	0,74	0,9	DRS	0,93	1	0,9	DRS	0,92	1	0,9	DRS
Total Provincias	24	24	24		24	24	24		24	24	24		24	24	24		24	24	24	
Eficientes	10	18	10		5	15	5		10	15	11		11	17	11		17	20	19	
Ineficientes	14	6	14		19	9	19		14	9	13		13	7	13		7	4	5	
% Eficientes	41,7	75	41,7		20,8	63	20,8		41,7	62,5	46		45,8	71	46		70,8	83	79	
% Ineficientes	58,3	25	58,3		79,2	38	79,2		58,3	37,5	54		54,2	29	54		29,2	17	21	

Nota. Eficiencias técnicas global, pura, y en escala de las 24 provincias del Ecuador.

La tabla 23 muestra los resultados que se hallaron después de aplicar los modelos CCR y BCC haciendo uso del software R- studio, para el análisis se aclara que la eficiente técnica global (ETG) considera todas las unidades y la eficiencia técnica pura (ETP) considera las unidades por rendimientos a escala, es decir, agrupa en conjuntos las provincias que tienen datos similares en consecuencia, sus resultados son más acertados a la realidad ecuatoriana, por último, la eficiencia a escala (EE) resultado de la división entre las dos anteriores eficiencias, esta eficiencia determina los rendimientos a escala que tienen las provincias

Los rendimientos a escala son los 3 siguientes: CRS (Constant Returns to Scale) significa que un aumento proporcional en los insumos (inputs) resulta en un aumento proporcional en los productos (outputs), lo que indica que las empresas están utilizando sus recursos de manera óptima y obteniendo la máxima producción posible a partir de sus insumos. El IRS (Increasing Returns to Scale) indica que las empresas de la provincia catalogada con este rendimiento podrían aumentar su productividad al expandir su producción porque un aumento en los insumos da lugar a una mayor producción, lo cual sugiere que hay economías de escala disponibles. Por último, el DRS (Decreasing Returns to Scale) significa que las empresas se encuentran produciendo a su máxima capacidad. Esto implica que no se puede agregar más insumos a la producción sin disminuir su eficiencia. Si se intenta agregar más insumos, el aumento en la producción sería menor en comparación con la cantidad de insumos agregados. Por lo tanto, una solución para aumentar la productividad de la unidad productiva sería optimizar la cantidad y la calidad de los insumos y mejorar los procesos de producción (Días, 1999).

En el año 2016 la ETG abarcó el 42% de provincias como eficientes dejando el 58% restante como ineficientes, sin embargo, en la ETP hay una gran desproporción entre provincias eficientes e ineficientes pues, de acuerdo a sus resultados el 75% fueron catalogadas como eficientes y solo el 25% ineficientes, por último, la eficiencia a escalas (EE) muestra que 10 provincias (41,7%) son iguales a 1, es decir, son eficientes al 100%, dando a entender que las empresas de esas provincias se encuentran operando dentro de su escala óptima de producción aprovechando eficientemente los recursos que tiene para maximizar su producción. Ocurre lo contrario con las 14 provincias ineficientes restantes.

Para el 2017 las eficiencias ETG y ETP tuvieron el mismo comportamiento que en el 2016 pues la primera eficiencia tuvo mayores empresas ineficientes mismo que corresponde al 79% y el 21% sobrante a las provincias eficientes, ocurre lo contrario con la ETP ya que el mayor porcentaje (63%) fue para las provincias eficientes, pero la EE es la que define la realidad de cuáles son las provincias eficientes económicamente, entonces, este año las empresas de solo 5 provincias fueron eficientes y las 21 se encuentran por debajo de la unidad, es decir, que empresas se encuentran trabajando por debajo de sus capacidades optimas. Hay que destacar la gran diferencia entre el 2016 y 2017 ya que las provincias eficientes del primer año fueron 10 y para el segundo disminuyo a 5 provincias.

Las eficiencias técnicas: global y pura del 2018 tuvieron resultados iguales al 2016 y 2017 ya que la primera eficiencia tuvo el mismo número de empresas eficientes e ineficientes del primero año (Eficientes = 10, Ineficientes = 14), en cambio, la ETP tuvo el mismo resultado del 2017 (Eficientes = 15, Ineficientes = 9), a pesar de esas similitudes, el resultado de la eficiencia optima es diferente pero tiene mejores resultados a los dos años anteriores pues esta vez fueron 11 provincias en las que sus empresas hicieron el uso correcto de sus recursos en los procesos de producción. En el año 2019 la EE tuvo el mismo resultado que el año 2018, sin embargo, los resultados de la ETG y la ETP no son iguales.

Por último, en el 2020 la eficiencia técnica global mostró que 17 provincias tienen empresas que manejan sus recursos de manera eficiente al 100%, siendo este el mejor número entre los 5 años analizados, para la eficiencia técnica pura tuvo un resultado favorecedor ya que 20 provincias fueron calificadas como eficientes, siendo también el mejor número desde el 2016 al 2020. Como resultado la eficiencia a escala fue de 19 provincias eficientes correspondiente al 79,2% del total y 5 provincias que pertenecen al 20,8% restante que se encuentran por debajo de la unidad.

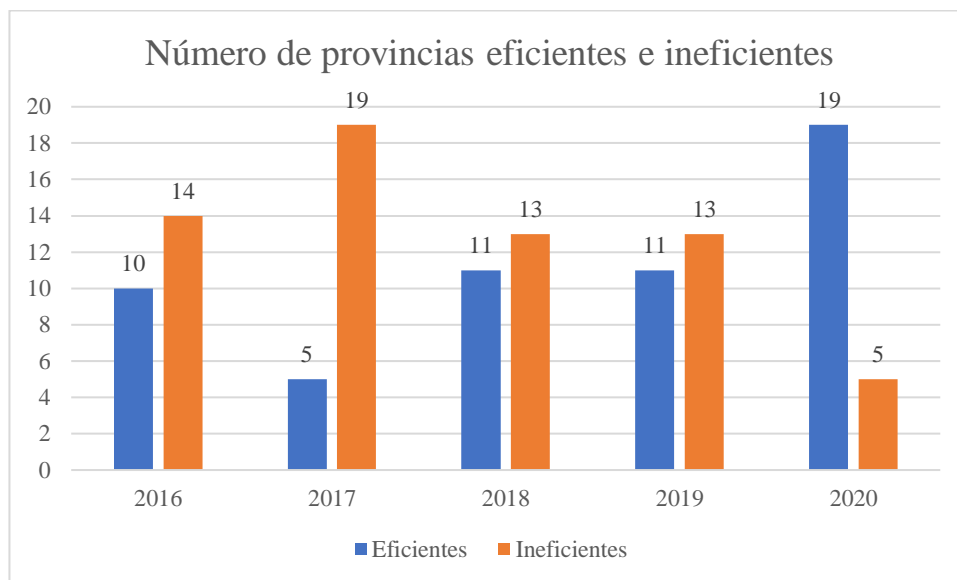
A continuación, se muestra de manera grafica el número total de provincias que fueron eficientes e ineficientes desde el año 2016 al 2019.

En la figura 5 se observa la evolución desde el 2016 hasta el 2020 de la eficiencia a escala (EE) que tuvieron las 24 provincias en cuanto al optimo uso de los recursos para maximizar la producción de sus empresas, el año más desfavorecido fue 2017 pues el

número de provincias que se encontraban operando por debajo de la escala óptima de producción fueron 19, por el contrario, en el 2020 las empresas de 19 provincias se catalogaron como eficientes.

Figura 5

Número de provincias eficientes e ineficientes entre el 2016- 2020



Nota. Cantidad de provincias eficientes e ineficiente entre el 2016 - 2020

4.1.4 Desempeño económico de las provincias

El desempeño evalúa el comportamiento, en este caso, económico de las 24 provincias del Ecuador, a través de la eficiencia técnica al utilizar la metodología DEA orientada a inputs, BCC y CCR, para ello se tomó en cuenta siete diferentes variables que determinan el comportamiento económico que tuvieron las empresas en cada provincia, una vez con los resultados del análisis envolvente de datos, se procedió a determinar el tipo de desempeño que posee cada provincia desde el 2016 al 2020, mismo que se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 24*Desempeño económico de las provincias del Ecuador entre 2016 - 2020*

Desempeño económico de las provincias del Ecuador entre 2016 - 2020					
	2016	2017	2018	2019	2020
Provincia	Ineficiente	Ineficiente	Ineficiente	Ineficiente	Eficiente
Azuay	Eficiente	Eficiente	Ineficiente	Eficiente	Eficiente
Bolívar	Ineficiente	Ineficiente	Ineficiente	Eficiente	Eficiente
Cañar	Eficiente	Eficiente	Eficiente	Eficiente	Eficiente
Carchi	Eficiente	Ineficiente	Eficiente	Ineficiente	Eficiente
Cotopaxi	Ineficiente	Ineficiente	Eficiente	Ineficiente	Eficiente
Chimborazo	Ineficiente	Ineficiente	Ineficiente	Ineficiente	Ineficiente
El Oro	Eficiente	Eficiente	Eficiente	Eficiente	Eficiente
Esmeraldas	Eficiente	Eficiente	Eficiente	Eficiente	Eficiente
Guayas	Eficiente	Ineficiente	Eficiente	Ineficiente	Eficiente
Imbabura	Eficiente	Ineficiente	Ineficiente	Eficiente	Ineficiente
Loja	Eficiente	Eficiente	Eficiente	Eficiente	Eficiente
Los Ríos	Eficiente	Eficiente	Eficiente	Ineficiente	Ineficiente
Manabí	Eficiente	Eficiente	Eficiente	Eficiente	Eficiente
Morona Santiago	Eficiente	Eficiente	Eficiente	Eficiente	Eficiente
Napo	Eficiente	Eficiente	Eficiente	Eficiente	Eficiente
Pastaza	Eficiente	Eficiente	Eficiente	Eficiente	Eficiente
Pichincha	Ineficiente	Ineficiente	Ineficiente	Ineficiente	Ineficiente
Tungurahua	Eficiente	Eficiente	Ineficiente	Ineficiente	Eficiente
Zamora Chinchipe	Eficiente	Ineficiente	Eficiente	Eficiente	Ineficiente
Galápagos	Eficiente	Eficiente	Eficiente	Eficiente	Eficiente
Sucumbíos	Eficiente	Eficiente	Ineficiente	Eficiente	Eficiente
Orellana	Eficiente	Eficiente	Ineficiente	Eficiente	Eficiente
Sto. D. de los T.	Ineficiente	Eficiente	Ineficiente	Eficiente	Ineficiente
Santa Elena	Ineficiente	Eficiente	Ineficiente	Eficiente	Eficiente

Nota. Desempeño económico a través de la eficiencia técnica pura.

En la tabla 24 se encuentran dos tipos de desempeño catalogados como eficiente o ineficiente, que no es más que el reflejo de los resultados de la tabla 23, este tipo de desempeño quiere decir que las empresas catalogadas como eficientes producen la cantidad correcta de productos haciendo uso con el menor uso de insumos. Por el contrario, los que se encuentran en el conjunto de ineficientes desde 2016 al 2020 las empresas de las provincias han operado de acuerdo con su escala productiva incorrecta esto significa que no están generando economías de escala adecuadas para aumentar su producción y eficiencia, El autor Schuschny (2007) y obtuvo resultados similares en su estudio sobre como aplica el método DEA en el sector energético y las emisiones del CO2 dentro de América Latina y

el Caribe, también con los autores Brida et al. (2014) quienes analizan el desempeño económico de las regiones en Argentina.

4.2 preguntas de investigación

1. ¿Cómo se comportan los factores que determinan el desempeño económico?

Para saber el comportamiento de una variable se utilizó estadísticos descriptivos necesarios tales como la media, la mediana, rango, mínimo, máximo, la desviación estándar, asimetría y curtosis. Estas medidas indican si los datos se concentran alrededor de una medida aritmética o se dispersan ampliamente, es decir, si hay valores que se desvían significativamente del promedio (Posada, 2016). Aclaro que, al trabajar con datos no paramétricos y por provincia, no se puede definir comportamientos ascendentes o descendentes.

Entonces, en la tabla 10 se puede observar que la región Sierra tiene la mayor cantidad de personal ocupado en promedio, seguida por Costa, Amazonia e Insular. En cuanto a las medidas de tendencia central y dispersión las provincias con mayor cantidad de personal ocupado, se puede observar que todas tienen una desviación estándar significativa, lo que indica que existe una cantidad considerable de variabilidad en los datos. La provincia de Guayas tiene la desviación estándar más pequeña de esta agrupación. Por otro lado, las provincias con menor cantidad de personal ocupado tienen una desviación estándar significativamente más pequeña. Esto puede deberse a que hay menos empresas y empleados en esas zonas, lo que resulta en una mayor homogeneidad de los datos.

En la tabla 11 se puede observar que el CV varía de 6,31% a 212,15%, lo que indica que la dispersión de los datos es diferente en cada provincia o región. Además, se observa que la mayoría de las distribuciones son sesgadas hacia la derecha (asimetría positiva) y tienen una curtosis positiva, lo que indica una distribución más puntiaguda. Por otro lado, en la tabla 12 se puede notar que hay una amplia variabilidad en la formación de capital fijo empresarial entre las diferentes provincias y regiones del país. El CV proporciona información sobre la variación relativa de los datos, y se observa

que varía desde -293,45% hasta 317,09%, lo que indica que la dispersión de los datos es muy alta en algunas provincias.

La tabla 13 muestra una amplia variabilidad en el VAB entre las diferentes provincias y regiones del país. El CV proporciona información sobre la variación relativa de los datos, y se observa que existe gran variabilidad de datos, así como también en la asimetría y curtosis. Se observa, por ejemplo, que la provincia de Zamora Chinchipe tiene una alta curtosis y asimetría positiva, lo que sugiere una distribución puntiaguda y sesgada hacia la derecha. Se observa el mismo comportamiento con las demás variables de las tablas 14, 15 y 16, ya que los datos fueron trabajados por provincia.

2. *¿Cuál es el grado de relación entre las variables que representan los insumos y productos de la producción bruta por provincia en Ecuador?*

Los resultados dispuestos anteriormente en la sección de análisis correlacional, las tablas 18, 19, 20, 21 y 22 corresponden a los grados de relación que existe entre las variables de entrada y salida desde el 2016 al 2020 utilizando Rho de Spearman. En las 5 tablas mencionadas se aprecia que el nivel de relación entre la mayoría de los pares fue catalogado como correlaciones positivas considera, muy fuerte y perfecta, demostrando que los outputs son bastante dependientes de sus inputs correspondientes. Sin embargo, también existieron correlaciones positiva débil y considerable especialmente en la variable de formación de capital fijo empresarial, pero, aunque si significancia fue muy baja, aún existe relación de dependencia entre las variables.

3. *¿Cuál es la eficiencia óptima para definir la capacidad de producción provincial del Ecuador?*

De acuerdo con el apartado *análisis explicativo* de este capítulo se determina que la ETP es la eficiencia óptima para definir a las provincias de Ecuador pues como se explicó en el apartado mencionado, la eficiencia técnica pura obtiene sus resultados analizando los datos por conglomerados, es lo más lógico ya que al tratarse de provincias, hay que entender que, su desarrollo y crecimiento económico son diferentes, entonces, de acuerdo a esa lógica las provincias calificadas como eficientes fueron las que tuvieron resultados de 1, se aprecia de mejor manera en la tabla 23.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

5.1 Conclusiones

En esta investigación se analizó el comportamiento de los insumos (inputs) y productos (outputs), relacionados con la producción de las empresas por provincia del Ecuador haciendo uso de la metodología análisis exploratorio de datos, fueron 7 tablas que contienen los estadísticos descriptivos de los 5 años estudiados por variable, de manera general, todos los datos tuvieron grandes porcentajes de dispersión, indicando su gran variabilidad en cuanto a datos, por otro lado, las provincias que lideraban las medias aritméticas en todas las variables fueron Pichincha y Guayas, debido a que son las provincias más desarrolladas económicamente, por el contrario las provincias que pertenecen a la Amazonia fueron las que poseían los números bajos en las tablas.

También, se estableció el grado de relación entre las variables de entrada – salida con los que se trabajó en este estudio, la relación que se encontró fue en su mayoría significativa y otras no tanto, pero no hubo ninguna respuesta estuviera por debajo de la correlación positiva débil, por lo que existe una relación de dependencia de los outputs a los inputs, esto quiere decir que, si las variables de insumos aumentan, las variables de salida también aumentan.

Por último, la estimación por año de los diferentes tipos de eficiencia de las empresas por provincia fue el aporte más importante en este estudio, entonces, en la tabla 23 muestra los resultados de los modelos CCR y BCC aplicados con el software R-Studio. La eficiencia técnica global (ETG) y la eficiencia técnica pura (EFP) son dos medidas consideradas en el análisis, siendo la primera una medida que considera todas las unidades productivas y la segunda una medida que agrupa las provincias con datos similares y considera sus resultados más acertados. También se consideró la eficiencia a escala (EE) que es el resultado de la relación entre la ETG y la EFP, la cual determina los rendimientos de la capacidad productiva que tuvieron las empresas mismas que son CRS, IRS y DRS

En los cinco años analizados, las provincias eficientes variaron significativamente. Las ETG y ETP tuvieron resultados similares en los años 2016, 2017 y 2018, pero en el 2019 hubo una diferencia. La EE se mantuvo constante en los años 2018 y 2019, y las empresas de solo cinco provincias fueron eficientes en el último año. En el año 2020, la eficiencia técnica global y la eficiencia técnica pura tuvieron los mejores resultados, con 17 provincias eficientes al 100% y 20 provincias calificadas como eficientes, respectivamente. La eficiencia a escala también tuvo un buen resultado, con el 79,2% de las provincias siendo eficientes y solo el 20,8% restante por debajo de la unidad.

5.2 Limitaciones del estudio

La limitación más relevante de esta investigación fue sacar la base de datos que se necesitaba pues, aunque se haya contado con la encuesta ENESEM y el Banco Central del Ecuador, se debía realizar la debida depuración de datos por provincia, por variable y por año, por lo que demandó tiempo y la máxima concentración, ya que en la encuesta mencionada se cuentan cientos de variables y confundirse era muy fácil.

5.3 Futuras temáticas de investigación

De acuerdo con las pautas de este estudio, se puede profundizar en el mismo tema, pero ahondando más en las eficiencias ya que también se puede obtener cuales serias las mejoras y objetivos que necesitan las empresas por provincia, esto es más factible con la metodología DEA, También, se puede realizar estudios de eficiencia en sectores específicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo, M., & Ramírez, J. (2005). Diferencias regionales en la eficiencia técnica del sector confecciones en Colombia un análisis de fronteras estocásticas. *Innovar*, 15(26),90–105.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-50512005000200006
- Alcauffe, A., & Kammoun, S. (2003). *Enfoque económico de las competencias de la firma. Hacia una síntesis de las teorías neoinstitucionales y evolucionistas*.
https://labordoc.ilo.org/discovery/fulldisplay/alma993670823402676/41ILO_INST:41ILO_V1
- Allen, T. T., Sui, Z., & Akbari, K. (2018). Exploratory text data analysis for quality hypothesis generation. *Quality Engineering*, 30(4), 701–712.
<https://doi.org/10.1080/08982112.2018.1481216>
- An, Q., Tao, X., & Xiong, B. (2021). Benchmarking with data envelopment analysis: An agency perspective. *Omega*, 101, 102235.
<https://doi.org/10.1016/j.omega.2020.102235>
- Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984). Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, 30(9), 1078–1092. <https://doi.org/10.1287/mnsc.30.9.1078>
- BCE. (2022). *Estadísticas macroeconómicas*. Subgerencia de Programación y Regulación Dirección Nacional de Síntesis Macroeconómica.
<https://www.bce.fin.ec/informacioneconomica>
- Becerra, D. (2017). La medición de la eficiencia y la productividad y la productividad. Antonio Álvarez Pinilla (coordinador). Madrid: editorial pirámide.2013. *Cuadernos de Economía*, 36(70), 251–259.
<http://www.scielo.org.co/pdf/ceco/v36n70/0121-4772-ceco-36-70-00251.pdf>
- Becerra Diana. (2015, October 2). *La importancia de la medición del desempeño en el sector público: un análisis de la eficiencia del gasto*.
<https://www.gigapp.org/index.php/component/jresearch/?view=publication&task=show&id=1844&Itemid=101>

- Benetti, C. (2000). La Estructura Lógica De La Teoría General De Keynes. *Cuadernos de Economía*, 19(33), 9–49.
- Brida, J., Garrido, N., & London, S. (2014). Estudio del desempeño económico regional: El caso argentino. *Cuadernos de Economía*, 32(60), 399–427. <http://www.scielo.org.co/pdf/ceco/v32n60/v32n60a05.pdf>
- Cáceres, H., Kristjanpoller, W., & Tabilo, J. (2014). Análisis de la eficiencia técnica y su relación con los resultados de la evaluación de desempeño en una Universidad chilena. *Innovar. Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, 24(54), 199–217. <https://www.redalyc.org/pdf/818/81832222014.pdf>
- Cachanosky, I. (2012). Eficiencia técnica, eficiencia económica y eficiencia dinámica. *Revista Europea de Economía Política*, IX(2), 51–80. <http://www.hacer.org/pdf/ICachanosky00.pdf>
- Cajas Guijarro, J., Pinzón Venegas, K., & Pérez Almeida, B. (2020). Reseñando algunos líos de las supuestas «ciencias económicas». *Revista Economía*, 71(113), 75–90. <https://doi.org/10.29166/economia.v71i113.2091>
- Campos, G., & Lule, N. (2013). La Observación, Un Método Para El Estudio De La Realidad. *Xihmai*, 7(13), 45–60. <https://doi.org/10.37646/xihmai.v7i13.202>
- Carrillo H., P., Gutiérrez S., T., Malo C., N., Dávila P., M. J., & Cruz P., F. (2013). La desigualdad desde la perspectiva ecuatoriana Lideres de investigación. *X Foro de Ministros de Desarrollo Social de América Latina*, 71.
- Cataño, J. (2001). ¿Por Qué El Predominio De La Teoría Neoclásica? *Cuadernos De Economía*, 20(34), 281–291.
- Cendrero Ramírez, J. M. (2003). Los nuevos desarrollos de la economía industrial y las justificaciones de la política industrial. *Economía Industrial*, VI(354), 157–170.
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Li, S. (1989). Using data envelopment analysis to evaluate efficiency in the economic performance of Chinese cities. *Socio-Economic Planning Sciences*, 23(6), 325–344. [https://doi.org/10.1016/0038-0121\(89\)90001-3](https://doi.org/10.1016/0038-0121(89)90001-3)

- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429–444. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(78\)90138-8](https://doi.org/10.1016/0377-2217(78)90138-8)
- Chen, Y., Motiwalla, L., & Riaz Khan, M. (2004). Using super-efficiency DEA to evaluate financial performance of e-business initiative in the retail industry. *International Journal of Information Technology & Decision Making*, 03(02), 337–351. <https://doi.org/10.1142/S0219622004001045>
- Chen, Y., Yang, R., Wong, C. W. Y., & Miao, X. (2022). Environmental performance of China's economic system: integrative perspective of efficiency and productivity. *Technological and Economic Development of Economy*, 28(3), 743–774. <https://doi.org/10.3846/tede.2022.16594>
- Chiavenato, I. (2004). *Comportamiento organizacional : la dinámica del éxito en las organizaciones* [Book]. Thomson.
- Chiavenato, I. (2009). *Comportamiento organizacional: La dinámica en las organizaciones*. (Segunda). https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/335680/Comportamiento_organizacional._La_dinamica_en_las_organizaciones..pdf
- Chumbita, J. S. (2020). Alfred Marshall, autor del siglo XX: desempleo involuntario, monopolio, amortización acelerada, competencia por nuevos productos e intervención estatal orientada a alcanzar el producto máximo. *Ensayos de Economía*, 30(57), 14–37. <https://doi.org/10.15446/ede.v30n57.91306>
- Clemente, L. (2019). *Optimización de la eficiencia operativa de las oficinas de un banco comercial utilizando DEA (Data envelopment analysis)* [Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/10525/Clemente_ml.pdf?sequence=3
- Coll-Serrano, V., Benítez, R., & Bolós, V. J. (2018). *Data envelopment analysis with deaR*. https://www.uv.es/dearshiny/Tutoriales_deaR/Tutorial_deaR_english.pdf

- Corte, Á. (2015). *Fronteras de producción* [Universidad de Oviedo].
https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/29778/TFM_%C3%81ngelaCorteGonz%C3%A1lez.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Cuenca, L., Boza, A., Alarcón, F., & Lario, F. C. (2008). *Metodología para la identificación de inputs y outputs de procesos de negocio en un entorno colaborativo Methodology for the identification of inputs and outputs of business processes in a collaborative environment*.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3407019>
- Cueva, K., & Alvarado, R. (2017). *Concentración espacial de capital humano calificado y desigualdad regional de ingresos en Ecuador*.
<https://www.researchgate.net/publication/318381242>
- De Corso Sicilia, G. B., & Pinilla Rivera, M. (2017). Métodos gráficos de análisis exploratorio de datos espaciales con variables espacialmente distribuidas. *Cuadernos Latinoamericanos de Administración*, 13(25), 92–104.
<https://doi.org/10.18270/cuaderlam.v13i25.2417>
- De Mast, J., & Trip, A. (2007). Exploratory Data Analysis in Quality-Improvement Projects. *Journal of Quality Technology*, 39(4), 301–311.
<https://doi.org/10.1080/00224065.2007.11917697>
- De Rus, G., Campos, J., & Nombela, G. (2002). *Economía del transporte*.
<http://librodigital.sangregorio.edu.ec/librosusgp/12993.pdf>
- Delgado, M., & William, G. (2019). Eficiencia técnica de las empresas manufactureras en Colombia. *Sociales (Ve)*, XXV(2), 73–81.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?>
- Delgado Martínez, M. J. (2014). J. M. Keynes: Crecimiento Económico Y Distribución Del Ingreso. *Revista de Economía Institucional*, 16, 365–370.
- Días, J. (1999). *Macroeconomía: primeros conceptos*. Antoni Bosch.
- Díaz, J., Urbano, D., & Hernández, R. (2005). Teoría económica institucional y creación de empresas. *Birley*, 11(3), 209–230.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/1358011.pdf>

- Diez, E., & Diez, F. (2005). Un modelo para la medición de la eficiencia en los departamentos universitarios. *Revista de Enseñanza Universitaria*, 25, 7–33. <http://institucional.us.es/revistas/universitaria/25/01%20diez.pdf>
- Díez, F. (2007). *Análisis de eficiencia de los departamentos universitarios: el caso de la universidad de Sevilla* (1st ed., Vol. 1).
- ENESEM. (2022). *Encuesta Estructural Empresarial*.
- Escalona, L. (2013). Eficiencia técnica para las universidades públicas venezolanas a través del modelo de análisis de datos envolventes D.E.A. *TEACS*, 5(12), 45–62. <https://revistas.uclave.org/index.php/teacs/article/view/1611>
- Eslava Gómez, A. (2012). Racionalidades en el institucionalismo: ideas desde Thorstein Veblen y Pierre Bourdieu. *Sociedad y Economía*, 22, 289–302.
- Fernández, Y., & Flórez, R. (2006). Aplicación del modelo dea en la gestión pública. Un análisis de la eficiencia de las capitales de provincia. *Revista Iberoamericana de Contabilidad de Gestión*, 7, 165–202. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1985901>
- Ferrer, A. (2016). *Anexo O: Diagramas input - output*.
- Fidias, A. (2012). *El Proyecto de investigación Introducción a la metodología científica* (6th ed.). Editorial Episteme, C.A. <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf-1.pdf>
- Figueras, A. J., & Morero, H. A. (2013). La teoría del consumo y de los ciclos en Thorstein Veblen. *Revista de Economía Institucional*, 15(28), 159–182.
- Gandica, E. (2020). Potencia y Robustez en Pruebas de Normalidad con Simulación Montecarlo. *Revista Scientific*, 5(18), 108–119. <https://doi.org/10.29394/scientific.issn.2542-2987.2020.5.18.5.108-119>
- Ganga, F., Cassinelli, A., Piñones, M., & Quiroz, J. (2016). *Alcances teóricos al concepto de eficiencia organizativa: una aproximación a lo universitario*. 18, 75–97. <https://www.revistaliderchile.com/index.php/liderchile/article/view/46/55>

- Gestión de estadísticas Económicas. (2022). *Guía de uso de base de datos de la encuesta estructural empresarial*.
https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/Encuesta_Estructural_Empresarial/2020/2020_ENESEM_GuiadeBDD.pdf
- Giménez, V., Prior, D., & Tortosa Ausina, E. (2018). The impact of efficiency on the economic growth of emerging economies: The case of Colombia. *Ensayos Sobre Política Económica*, 36(85), 86–100. <https://doi.org/10.32468/Espe.8505>
- Gómez Betancourt, R. (2008). La teoría del ciclo económico de friedrich von hayek: Causas monetarias, efectos reales. *Cuadernos de Economía*, 27(48), 47–69.
- Gómez, M., Danglot, C., & Vega, L. (2003). Sinopsis de prueba estadísticas no paramétricas. Cuando usarlas. *Revista Mexicana de Pediatría*, 70(2), 91–99. <https://www.ugr.es/~fmocan/MATERIALES%20DOCTORADO/Sinopsis%20de%20pruebas%20estadisticas%20no%20parametricas.pdf>
- González, F., & García, T. (2012). Medida de la eficiencia técnica de programas de tratamiento con opiáceos: utilidad del modelo Data Envelopment Analysis (DEA). *Trastornos Adictivos*, 14(3), 79–88. [https://doi.org/10.1016/S1575-0973\(12\)70049-1](https://doi.org/10.1016/S1575-0973(12)70049-1)
- González, T. (2017). *Análisis exploratorio de datos: una introducción a la estadística descriptiva y probabilidad* (Primera). UTADEO. <https://www.jstor.org/stable/j.ctvc5pc9g>
- Halkos, G. E., & Polemis, M. L. (2018). The impact of economic growth on environmental efficiency of the electricity sector: A hybrid window DEA methodology for the USA. *Journal of Environmental Management*, 211, 334–346. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.01.067>
- Hérrnandez Salcedo, A. C. (2016). *Desigualdad regional en el Ecuador*. Universidad Técnica Particular de Loja.
- Hodgson, G. (2001). El enfoque de la economía institucional. *Análisis Económico*, XVI(33), 2–41. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41303301>

- Hron, K., Brito, P., & Filzmoser, P. (2017). Exploratory data analysis for interval compositional data. *Advances in Data Analysis and Classification*, 11(2), 223–241. <https://doi.org/10.1007/s11634-016-0245-y>
- Huerta, J. (2004). La teoría de la eficiencia dinámica. *Revista Europea de Economía Política*, 1, 11–71. www.jesushuertadesoto.com.
- Ibarra, A., & Flores, F. (2017). Contratos de riesgo de petróleo, patrones de conducta y desempeño de empresas: Análisis de panel de datos. *Contaduría y Administración*, 62(5), 1523–1537. <https://doi.org/10.1016/j.cya.2017.09.004>
- Indec. (2021). Formación bruta de capital fijo del sector gobierno general. Año 2021. *Cuentas Nacionales*, 6(23). www.indec.gov.ar/indec/web/Calendario-Fecha-0
- INEC. (2020a). *Ecuador- Encuesta estructural Empresarial 2019, Tomo I, Tomo II, Establecimientos, TIC*. INEC. <https://anda.inec.gob.ec/anda/index.php/catalog/875/datafile/F22/?offset=1000&limit=100>
- INEC. (2020b). *Encuesta a Empresas*. Encuesta Estructural a Empresas ENESEM. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta-a-empresas/>
- INEC. (2021). *Directorio de empresas y establecimientos 2020*. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/DirectorioEmpresas/Directorio_Empresas_2020/Principales_Resultados_DIEE_2020.pdf
- Jesus M. Zaratiegui. (2002). Alfred Marshall y la teoría económica del empresario. *Departamento de Económicas*, 97(6), 1–97.
- Kristjanpoller, W., & Saavedra, O. (2014). La eficiencia técnica de los bancos durante la crisis Caso aplicado ala rentabilidad de la banca comercial en México y Chile. In *Contaduría y Administración* (Vol. 59, Issue 1). <http://www.cya.unam.mx/index.php/cya/article/view/369>
- Krugman, P., & Graddy, K. (2015). *Fundamentos de economía* (3rd ed.). Reverté. <https://www.reverte.com/media/reverte/files/book-attachment-2247.pdf>

- Kulawik, A., Wludyka, S., & Prusak, R. (2007). Correlation between the efficiency of machinery and equipment and the productivity of workers and its effect on the performance of a metallurgical undertaking. *Metalurgija*, 46, 217–220.
<https://hrcak.srce.hr/file/18365>
- Leibenstein, H. (2001). Allocative Efficiency vs Xefficiency. *JSTOR*, 56(3), 392–415.
- Lin, M.-I., Lee, Y.-D., & Ho, T.-N. (2011). Applying integrated DEA/AHP to evaluate the economic performance of local governments in China. *European Journal of Operational Research*, 209(2), 129–140.
<https://doi.org/10.1016/j.ejor.2010.08.006>
- Liu, H., Song, Y., & Yang, G. (2019). Cross-efficiency evaluation in data envelopment analysis based on prospect theory. *European Journal of Operational Research*, 273(1), 364–375.
<https://doi.org/10.1016/j.ejor.2018.07.046>
- Londoño, L., & Giraldo, Y. (2009). Análisis Envolvente de Datos -DEA- : Una aplicación al sector de telecomunicaciones de países de medianos ingresos. *Ecos de Economía*, 28, 53–73.
- López, E., Benítez, G., León, M., Maji, P., Domínguez, D., & Báez, D. (2019). La observación. Primer eslabón del método clínico. *Revista Cubana de Reumatología*, 21(2), 1–9.
<http://revreumatologia.sld.cu/index.php/reumatologia/article/view/730>
- Masera, G. A., Palma, R., & Calcagno, D. L. (2017). El institucionalismo económico. Identidad de un movimiento disidente (1899-1939). *Economía e Sociedad*, 26(2), 511–534. <https://doi.org/10.1590/1982-3533.2017v26n2art9>
- Mayorga, C., Ruiz, M., Mantilla, L., & Moyolema, M. (2015). Procesos de producción y productividad en la industria de calzado ecuatoriana: caso empresa Mabelyz. *ECA Sinergia*, 6(2), 88.
https://doi.org/10.33936/eca_sinergia.v6i2.331

- Mejía, G., Felipe, J., Aguilar, R., & Lauren, M. (2011). Análisis de estructura, conducta y desempeño del subsector de la confitería en el área metropolitana de Cali 2002-2010. *Entramado*, 7(2), 72–84.
- Melgarejo, Z., Arcelus, F., & Simon, K. (2007). Desempeño económico: diferencias de pequeñas empresas clasificadas según la estructura de la propiedad del capital. *Revesco*, 93, 7–38. www.ucm.es/info/revesco
- Mero Figueroa, M., & Alvarado Gastiaburo, Á. C. (2018). Tendencias de la pobreza y la desigualdad en el Ecuador y América latina. *Polo Del Conocimiento*, 3(9), 58. <https://doi.org/10.23857/pc.v3i9.712>
- Mondragón, M. (2014). Uso de la correlación de spearman en un estudio de intervención en fisioterapia. *Movimiento Científico*, 8(1), 98–104. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5156978>
- Morales F, F. (1997). Eficiencia e intercambio. Corriente neoclásica, institucionalismo y neoinstitucionalismo. *Cuadernos de Economía*, 16(26), 69–82.
- Mu, Y., Liu, X., & Wang, L. (2018). A Pearson's correlation coefficient based decision tree and its parallel implementation. *Information Sciences*, 435, 40–58. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2017.12.059>
- Nadal, A. (2019). Crítica de la teoría económica neoclásica. *El Trimestre Económico*, 86(343), 509. <https://doi.org/10.20430/ete.v86i343.925>
- Navarro, D. (2013). El proceso de observación: El caso de la práctica supervisada en inglés en la Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica. *InterSedes*, 14(28). <https://doi.org/10.15517/isucr.v14i28.12122>
- Nguyen, T. L. H., Park, S.-H., Kim, Y., & Yeo, G.-T. (2021). An efficiency analysis of container terminals in Southern Vietnam using DEA dynamic efficiency evaluation. *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, 37(4), 329–336. <https://doi.org/10.1016/j.ajsl.2021.09.003>

- Ojeda, C., Gutiérrez, J., & Córdova, L. (2021). *Desempeño económico-financiero 2010-2019 de empresas longevas en el Ecuador: ¿Avance o retroceso*. 40, 89–104. <https://doi.org/10.31095/podium.202>
- Oral, M. (2010). E-DEA: Enhanced data envelopment analysis. *European Journal of Operational Research*, 207(2), 916–926. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2010.05.035>
- Orozco, A. (2014). *Una aproximación regional a la eficiencia y productividad de los hospitales públicos colombianos*. https://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/dtser_201.pdf
- Orozco, M. (2022). Ecuador se convirtió en el tercer país más desigual de América Latina. *Primicias*, 3.
- Ortiz, J., & Ortiz, A. (2021). ¿Pearson y Spearman, coeficientes intercambiables? Pearson and Spearman, interchangeable coefficients? *Comunicaciones En Estadística Febrero*, 14(1), 53–63. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8709934.pdf>
- Palley, T. I. (2014). Economía y economía política de friedman: una crítica desde el viejo keynesianismo. *Investigación Económica*, 73(288), 3–37. [https://doi.org/10.1016/S0185-1667\(14\)70917-8](https://doi.org/10.1016/S0185-1667(14)70917-8)
- Parra, F. (2009). *Análisis de eficiencia y productividad*. <https://econometria.files.wordpress.com/2007/12/analisis-de-eficiencia-y-productividad.pdf>
- Peretto, C. (2016). Métodos para medir evaluar la eficiencia de unidades productivas. *Investigacion Operativa*, XXIV(39), 5–25. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/epio/article/download/16540/16354/45359>
- Petit Primera, J. G. (2013). En la teoría económica del desarrollo desde Keynes hasta el nuevo modelo neoclásico del crecimiento económico. *Revista Venezolana de Análisis de Coyuntura*, 19(1), 123–142.

- Posada, G. (2016). *Elementos básicos de estadística descriptiva para el análisis de datos* (F. Luis, Ed.).
https://www.funlam.edu.co/uploads/fondoeditorial/120_Ebook-elementos_basicos.pdf
- Proaño Guerra, M. B. (2012). *Descomposición regional de la desigualdad en Ecuador*. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales.
- Quijia, J., Guevara, C., & Ramírez, J. (2021). Determinantes de la productividad laboral para las empresas Ecuatorianas en el periodo 2009-2014. *Revista Politécnica*, 47(1), 17–26. <https://doi.org/10.33333/rp.vol47n1.02>
- Quintero, J., Prieto, W., Barrios, F., & Leviller, L. (2008). Determinantes de la eficiencia técnica en las empresas Colombianas. *Semestre Económico*, 11(22), 11–34. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=165013112001>
- Quintero, W., Peñaranda, M., & Rodríguez, M. (2020). Naturaleza de las organizaciones y sus costos de transacción: Análisis de la teoría de agencia, teoría de la organización y teoría de la firma. *Espacios*, 41(31), 90–101.
<https://www.revistaespacios.com>
- Rekalde, I., Vizcarra, M. T., & Macazaga, A. M. (2013). La Observación Como Estrategia De Investigación Para Construir Contextos De Aprendizaje Y Fomentar Procesos Participativos. *Educacion XXI*, 17(1), 201–220.
<https://www.redalyc.org/pdf/706/70629509009.pdf>
- Rodríguez, D., Ramírez, J., & Hernández, F. (2014). *Medición de la eficiencia técnica relativa de los proyectos de cimentación profunda de Geofundaciones S.A. Durante el año 2012 para la ciudad de Bogotá aplicando el análisis envolvente de datos-DEA*.
https://ciencia.lasalle.edu.co/maest_administracionhttps://ciencia.lasalle.edu.co/maest_administracion/466
- Rojas, M., Jaimes, L., & Valencia, M. (2018). Efectividad, eficacia y eficiencia en equipos de trabajo. *Espacios*, 39(06), 6.
<https://www.revistaespacios.com/a18v39n06/a18v39n06p11.pdf>

- Romero, L. (2015). Regulación económica: una aproximación al marco teórico y conceptual. *Derecho y Realidad*, 13(25), 43–62.
<https://doi.org/10.19053/16923936.v13.n25.2015.4417>
- Ros, J. (2012). La Teoría general de keynes y la macroeconomía moderna. *Investigacion Economica*, 71(279), 19–37.
<https://doi.org/10.22201/fe.01851667p.2012.279.37327>
- Ruiz, M., Mayorga, C., & Álvarez, E. (2022). Technical efficiency of companies in the footwear sector in zone 3 of Ecuador. *Revista Venezolana de Gerencia*, 27(7), 522–536. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.27.7.35>
- Santibañez, A. L. V., Castillo, O. N., & Bolívar, H. R. (2015). Eficiencia técnica en la industria manufacturera en México. *Investigacion Economica*, 74(294), 73–100. <https://doi.org/10.1016/j.inveco.2015.11.002>
- Sarmiento, R., & Castellanos, P. (2008). La eficiencia económica: una aproximación teórica. *Cuadernos Latinoamericanos de Administración*, IV(7), 19–28.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=409634350003>
- Sarmiento, S. (2017). Evolución de la desigualdad de ingresos en Ecuador, período 2007-2015. *Journal of Statistical Analysis*, 13(1), 49–79.
- Schuschny, A. (2007). *El método DEA y su aplicación al estudio del sector energético y las emisiones de CO² en América Latina y el Caribe* (Vol. 46). Naciones Unidas, CEPAL, División de Estadística y Proyecciones Económicas.
http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4752/S0700014_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Stigler, G. J. (2003). Proceso Y El Progreso Económico De Las Ciencias Económicas. *THEMIS: Revista de Derecho*, ISSN 1810-9934, N°. 47, 2003 (Ejemplar Dedicado a: Libre Competencia), Págs. 267-276, 47, 267–276.
- Stiglitz, J. (1999). El papel del gobierno en el desarrollo económico. *Cuadernos de Economía*, XVII(30), 34–54.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4934902.pdf>

- Tandazo Arias, T. del C. (2017). *El cambio estructural y las desigualdades regionales en el Ecuador*. Universidad de Alcalá.
- Tarziján, J. (2003). Revisando la teoría de la firma. In *ABANTE* (Vol. 6, Issue 2). <https://repositorio.uc.cl/xmlui/bitstream/handle/11534/6915/000365035.pdf>
- Titko, J., Stankevičienė, J., & Lāce, N. (2014). Measuring bank efficiency: dea application. *Technological and Economic Development of Economy*, 20(4), 739–757. <https://doi.org/10.3846/20294913.2014.984255>
- Urdaneta, A., Borgucci, E., & Jaramillo, B. (2021). Crecimiento económico y la teoría de la eficiencia dinámica. *Retos*, 11(21), 93–116. <https://doi.org/10.17163/ret.n21.2021.06>
- Valderrama, A., Neme, O., & Ríos, H. (2015). Eficiencia técnica en la industria manufacturera en México. *Investigacion Economica*, 74(294), 73–100. <https://doi.org/10.1016/j.inveco.2015.11.002>
- Vargas, F. (2021). *El desempeño económico y la información financiera de las empresas del sector turístico de la provincia de Cotopaxi*. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/32491/1/T4974M.pdf>
- Vargas, J. (2008). *Perspectivas del institucionalismo y neoinstitucionalismo*. <https://www.uv.mx/iiesca/files/2012/12/perspectivas2008-1.pdf>
- Villar, A. (2016). *Estimación semiparamétrica de frontera estocástica en espacios de hilbert con kernel reproducible*. <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/13982/u754606.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ANEXOS

Tabla 25

Correlación de variables 2016

		Personal Ocupado Empresarial	CSSRCMGI	Formación de capital fijo empresarial	VAB por provincia	Producción total empresarial	Utilidad del ejercicio	Ventas netas locales de bienes
Total de personal Ocupado Empresarial	Coefficiente de correlación	1,000	,934**	,467*	,891**	,962**	,712**	,966**
	Sig. (bilateral)		,000	,021	,000	,000	,000	,000
	N	24	21	24	24	24	24	22
CSSRCMGI	Coefficiente de correlación	,934**	1,000	,383	,836**	,940**	,697**	,905**
	Sig. (bilateral)	,000		,086	,000	,000	,000	,000
	N	21	21	21	21	21	21	19
Formación de capital fijo empresarial	Coefficiente de correlación	,467*	,383	1,000	,242	,490*	,331	,425*
	Sig. (bilateral)	,021	,086		,255	,015	,114	,049
	N	24	21	24	24	24	24	22
VAB por provincia	Coefficiente de correlación	,891**	,836**	,242	1,000	,878**	,685**	,874**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,255		,000	,000	,000
	N	24	21	24	24	24	24	22
Producción total empresarial	Coefficiente de correlación	,962**	,940**	,490*	,878**	1,000	,730**	,949**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,015	,000		,000	,000
	N	24	21	24	24	24	24	22
Utilidad del ejercicio	Coefficiente de correlación	,712**	,697**	,331	,685**	,730**	1,000	,720**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,114	,000	,000		,000
	N	24	21	24	24	24	24	22
Ventas netas locales de bienes	Coefficiente de correlación	,966**	,905**	,425*	,874**	,949**	,720**	1,000
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,049	,000	,000	,000	
	N	22	19	22	22	22	22	22

Nota. Correlación de variables 2016 con Rho de spearman

Tabla 26*Correlación de variables 2017*

		Total de personal Ocupado Empresarial	CSSRCMGI	Formación de capital fijo empresarial	VAB por provincia	Producción total empresarial	Utilidad del ejercicio	Ventas netas locales de bienes
Total de personal Ocupado Empresarial	Coefficiente de correlación	1,000	,857**	,823**	,840**	,971**	,824**	,953**
	Sig. (bilateral)		,000	,000	,000	,000	,000	,000
	N	24	20	24	24	24	24	20
Costo de Sueldos, salarios y demás remuneraciones que constituyen materia gravada del IESS	Coefficiente de correlación	,857**	1,000	,860**	,750**	,844**	,829**	,769**
	Sig. (bilateral)	,000		,000	,000	,000	,000	,000
	N	20	20	20	20	20	20	18
Formación de capital fijo empresarial	Coefficiente de correlación	,823**	,860**	1,000	,631**	,783**	,672**	,895**
	Sig. (bilateral)	,000	,000		,001	,000	,000	,000
	N	24	20	24	24	24	24	20
VAB por provincia	Coefficiente de correlación	,840**	,750**	,631**	1,000	,867**	,690**	,820**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,001		,000	,000	,000
	N	24	20	24	24	24	24	20
Producción total empresarial	Coefficiente de correlación	,971**	,844**	,783**	,867**	1,000	,786**	,955**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000		,000	,000
	N	24	20	24	24	24	24	20
Utilidad del ejercicio	Coefficiente de correlación	,824**	,829**	,672**	,690**	,786**	1,000	,829**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	,000		,000
	N	24	20	24	24	24	24	20
Ventas netas locales de bienes	Coefficiente de correlación	,953**	,769**	,895**	,820**	,955**	,829**	1,000
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
	N	20	18	20	20	20	20	20

Nota. *Correlación de variables 2017 con Rho de spearman*

Tabla 27

Correlación de variables 2018

		Total de personal Ocupado Empresarial	CSSRCMGI	Formación de capital fijo empresarial	VAB por provincia	Producción total empresarial	Utilidad del ejercicio	Ventas netas locales de bienes
Total de personal Ocupado Empresarial	Coefficiente de correlación	1,000	,849**	,756**	,893**	,951**	,878**	,945**
	Sig. (bilateral)		,000	,000	,000	,000	,000	,000
	N	24	21	24	24	24	24	21
Costo de Sueldos, salarios y demas remuneraciones que constituyen materia gravada del IESS	Coefficiente de correlación	,849**	1,000	,571**	,892**	,875**	,832**	,806**
	Sig. (bilateral)	,000		,007	,000	,000	,000	,000
	N	21	21	21	21	21	21	20
Formación de capital fijo empresarial	Coefficiente de correlación	,756**	,571**	1,000	,483*	,670**	,713**	,645**
	Sig. (bilateral)	,000	,007		,017	,000	,000	,002
	N	24	21	24	24	24	24	21
VAB por provincia	Coefficiente de correlación	,893**	,892**	,483*	1,000	,925**	,805**	,897**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,017		,000	,000	,000
	N	24	21	24	24	24	24	21
Producción total empresarial	Coefficiente de correlación	,951**	,875**	,670**	,925**	1,000	,834**	,903**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000		,000	,000
	N	24	21	24	24	24	24	21
Utilidad del ejercicio	Coefficiente de correlación	,878**	,832**	,713**	,805**	,834**	1,000	,875**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	,000		,000
	N	24	21	24	24	24	24	21
Ventas netas locales de bienes	Coefficiente de correlación	,945**	,806**	,645**	,897**	,903**	,875**	1,000
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,002	,000	,000	,000	
	N	21	20	21	21	21	21	21

Nota. Correlación de variables 2018 con Rho de spearman

Tabla 28

Correlación de variables 2019

		Total de personal Ocupado Empresarial	CSSRCMGI	Formación de capital fijo empresarial	VAB por provincia	Producción total empresarial	Utilidad del ejercicio	Ventas netas locales de bienes
Total de personal Ocupado Empresarial	Coefficiente de correlación	1,000	,892**	,596**	,792**	,913**	,792**	,918**
	Sig. (bilateral)		,000	,002	,000	,000	,000	,000
	N	24	24	24	24	24	24	24
Costo de Sueldos, salarios y demas remuneraciones que constituyen materia gravada del IESS	Coefficiente de correlación	,892**	1,000	,569**	,754**	,902**	,821**	,916**
	Sig. (bilateral)	,000		,004	,000	,000	,000	,000
	N	24	24	24	24	24	24	24
Formación de capital fijo empresarial	Coefficiente de correlación	,596**	,569**	1,000	,462*	,669**	,651**	,548**
	Sig. (bilateral)	,002	,004		,023	,000	,001	,006
	N	24	24	24	24	24	24	24
VAB por provincia	Coefficiente de correlación	,792**	,754**	,462*	1,000	,883**	,732**	,818**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,023		,000	,000	,000
	N	24	24	24	24	24	24	24
Producción total empresarial	Coefficiente de correlación	,913**	,902**	,669**	,883**	1,000	,907**	,918**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000		,000	,000
	N	24	24	24	24	24	24	24
Utilidad del ejercicio	Coefficiente de correlación	,792**	,821**	,651**	,732**	,907**	1,000	,867**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,001	,000	,000		,000
	N	24	24	24	24	24	24	24
Ventas netas locales de bienes	Coefficiente de correlación	,918**	,916**	,548**	,818**	,918**	,867**	1,000
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,006	,000	,000	,000	
	N	24	24	24	24	24	24	24

Nota. Correlación de variables 2019 con Rho de spearman

Tabla 29

Correlación de variables 2020

		Total de personal Ocupado Empresarial	CSSRCMGI	Formación de capital fijo empresarial	VAB por provincia	Producción total empresarial	Utilidad del ejercicio	Ventas netas locales de bienes
Total de personal Ocupado Empresarial	Coefficiente de correlación	1,000	,913**	,358	,882**	,951**	,889**	,925**
	Sig. (bilateral)		,000	,086	,000	,000	,000	,000
	N	24	24	24	24	24	24	24
Costo de Sueldos, salarios y demas remuneraciones que constituyen materia gravada del IESS	Coefficiente de correlación	,913**	1,000	,282	,842**	,872**	,914**	,898**
	Sig. (bilateral)	,000		,182	,000	,000	,000	,000
	N	24	24	24	24	24	24	24
Formación de capital fijo empresarial	Coefficiente de correlación	,358	,282	1,000	,357	,404	,273	,288
	Sig. (bilateral)	,086	,182		,086	,050	,197	,173
	N	24	24	24	24	24	24	24
VAB por provincia	Coefficiente de correlación	,882**	,842**	,357	1,000	,896**	,863**	,909**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,086		,000	,000	,000
	N	24	24	24	24	24	24	24
Producción total empresarial	Coefficiente de correlación	,951**	,872**	,404	,896**	1,000	,841**	,880**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,050	,000		,000	,000
	N	24	24	24	24	24	24	24
Utilidad del ejercicio	Coefficiente de correlación	,889**	,914**	,273	,863**	,841**	1,000	,884**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,197	,000	,000		,000
	N	24	24	24	24	24	24	24
Ventas netas locales de bienes	Coefficiente de correlación	,925**	,898**	,288	,909**	,880**	,884**	1,000
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,173	,000	,000	,000	
	N	24	24	24	24	24	24	24

Nota. Correlación de variables 2020 con Rho de spearman