



Selección de variables relevantes para la construcción de indicadores que describan el comportamiento de la economía ecuatoriana

Selection of relevant variables for the construction of indicators that describe the behavior of the Ecuadorian economy

Seleção de variáveis relevantes para a construção de indicadores que descrevam o comportamento da economia equatoriana Ensino e aprendizagem das ciências farmacêuticas

Jhon Ronald Barros Naranjo ^I

Jbarrosn@unemi.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-1997-7789>

Evelyn Inca Balseca ^{II}

eve.inca1999@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-7055-9019>

Julio Cesar Morocho ^{III}

cesar.morocho@esPOCH.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-9211-1856>

Cristian Luis Inca Balseca ^{III}

cristianl.inca@esPOCH.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-4795-8297>

Correspondencia: cristianl.inca@esPOCH.edu.ec

Ciencias matemáticas y estadísticas aplicadas
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 26 de octubre de 2024 * **Aceptado:** 24 de noviembre de 2024 * **Publicado:** 26 de diciembre de 2024

- I. Universidad Estatal de Milagro, Ecuador.
- II. Investigador Independiente, Ecuador.
- III. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH)

Resumen

En los últimos años se ha observado un crecimiento notorio de la economía ecuatoriana donde destacan sectores como servicios, comercio, industrial, minero y construcción que está en franco crecimiento, para la valoración de este crecimiento se requieren de herramientas matemáticas que permitan la elección de variables relevantes para la selección de indicadores que describan el comportamiento de la economía ecuatoriana y permitan la construcción de un índice de desarrollo económico (IDE) que resuman las diferencias que presenta cada uno de los sectores estudiados, por lo cual el objetivo de esta investigación fue emplear técnicas de selección por relevancia. Para ello se realizó el análisis de parámetros económicos y sociales de los sectores más importantes de la economía de Ecuador entre 2018-2023, para los cuales se seleccionaron datos de producción, inversión tecnológica y social en los sectores de servicio, comercio, industria, minería y construcción, que permitieron la selección de los indicadores más relevantes para explicar la variación de los datos, los índices fueron calculados usando suma ponderada, previamente haciendo una reducción de las variables basados en la selección de filtros que generen un ranking (ordenamiento) de atributos según su relevancia separados por el método de vecinos cercanos. Los resultados revelan que 8na vez se obtuvieron la lista ordenada de atributos (ranking) según la relevancia que tiene cada uno de ellos en la distinción entre clases, el paso posterior fue la selección de una cierta cantidad de atributos que se usaron en la construcción de un índice y para identificar cuáles son los relevantes en la distinción entre clases, los atributos seleccionados aquellos cuyo p-valor sea menor o igual que el nivel de significación fue menor a 5 %, los cuales fueron la tasa de ocupación especialmente en la mediana industria: sueldos, conexión a banda ancha en inversión en tecnología, que muestran revelan que el sector servicio y comercio, fueron los de mayor crecimiento económico, superando al industrial, minero y construcción, por lo que es necesario el fortalecimiento de sectores claves de la economía como el industrial y la modernización del sector primario de la economía.

Palabras Clave: comercio, índices, industria; minería; servicios,

Abstract

In recent years, a notable growth of the Ecuadorian economy has been observed, where sectors such as services, commerce, industry, mining, and construction stand out, which are in frank growth. To assess this growth, mathematical tools are required that allow the selection of relevant

variables for the selection of indicators that describe the behavior of the Ecuadorian economy and allow the construction of an economic development index (IDE) that summarizes the differences presented by each of the sectors under study, which is why the objective of this research was to use selection techniques by relevance. For this purpose, an analysis of economic and social parameters of the most important sectors of the Ecuadorian economy between 2018-2023 was carried out, for which production, investment, technology, and social data were selected in the service, commerce, industry, mining, and construction sectors, which allowed the selection of the most relevant indicators to explain the variation of the data. The indexes were calculated using weighted sum, previously making a reduction of the variables based on the selection of filters that generate a ranking (ordering) of attributes according to their relevance separated by the nearest neighbors method. The results reveal that once the ordered list of attributes was obtained (ranking) according to the relevance that each of them has in the distinction between classes, the subsequent step was the selection of a certain number of attributes that were used in the construction of an index and to identify which are the relevant ones in the distinction between classes, the selected attributes are those whose p-value is less than or equal to the significance level was less than 5%, which were the occupation rate especially in the medium industry: salaries, broadband connection in investment in technology, which show that the service and commerce sectors were those with the greatest economic growth, surpassing the industrial, mining and construction sectors, therefore it is necessary to strengthen key sectors of the economy such as the industrial sector and the modernization of the primary sector of the economy.

Keywords: trade, indices, industry; mining; services

Resumo

Nos últimos anos tem-se observado um crescimento notável da economia equatoriana, onde se destacam sectores como os serviços, o comércio, a indústria, a mineração e a construção, que se encontram em franco crescimento. Para avaliar este crescimento são necessárias ferramentas matemáticas que permitam a seleção de variáveis relevantes para a seleção de indicadores que descrevam o comportamento da economia equatoriana e permitam a construção de um índice de desenvolvimento económico (IDE) que resuma as diferenças apresentadas por cada um dos sectores em estudo, pelo que su objetivo esta investigación fui utilizar técnicas de seleção por relevância. Para tal, foi realizada uma análise dos parâmetros económicos e sociais dos sectores mais importantes da economia equatoriana entre 2018-2023, para a qual foram seleccionados dados

de produção, investimento, tecnologia e sociais nos sectores dos serviços, comércio, indústria, mineração e sectores da construção, o que permitiu a selecção dos indicadores mais relevantes para explicar a variação dos dados. Os índices foram calculados através de uma soma ponderada, fazendo previamente uma redução das variáveis a partir da selecção de filtros que geram um ranking (ordenação) dos atributos de acordo com a sua relevância separados pelo método dos vizinhos mais próximos. Os resultados revelam que uma vez obtida a lista ordenada de atributos (ranking) de acordo com a relevância que cada um deles tem na distinção entre classes, o passo subsequente foi a selecção de um determinado número de atributos que foram utilizados na construção de um índice e para identificar quais os relevantes na distinção entre classes, os atributos seleccionados são aqueles cujo valor de p é inferior o igual a nível de significancia inferior a 5%, que foram a taxa de ocupação especialmente na média indústria: salários, ligação de banda larga e investimento em tecnologia, que mostram que o serviço e o comércio foram os que registaram maior crescimento económico, ultrapassando os sectores industrial, mineiro e de construção, pelo que é necessário reforçar sectores-chave da economia como o sector industrial e a modernização do sector primário da economia.

Palavras-chave: comércio, índices, indústria; mineração; serviços

Introducción

Las predicciones en economía presentan una gran incertidumbre debido a la variabilidad e interacción que ocurren en los parámetros económicos evaluados (Chen et al., 2021; Gianonne et al., 2021), tanto para la construcción de modelos matemáticos basados en regresión, modelos econométricos, así como la construcción de índices de desempeño económico, se requiere de la óptima selección de los parámetros que mejor explique la variación de los datos y que ayuden a la explicación de los fenómenos estudiados y la reducción de la tasa de error.

Para predecir el comportamiento de la economía se han desarrollado modelos econométricos basados en el análisis estadístico mediante ecuaciones de regresión que han sido exitosos, pero no pueden ser extrapolados (De Paula, 2020; Savirov et al., 2022), el éxito de las ecuaciones usadas como parte del modelo econométrico está en la selección de las variables predictoras, de cuya elección dependerá tener una mayor exactitud en la predicción del parámetros estudiados, para lo cual se debe manejar una gran cantidad de datos por un periodo prolongado de tiempo.

Como se mencionó previamente una de las claves para el desarrollo de los modelos es seleccionar las mejores variables que tengan la capacidad predictora (Chowdhury y Turín, 2021; Silvestri et al., 2024), sin embargo durante el análisis económico no basta con predecir un valor, sino que es importante la selección de indicadores que describan el comportamiento de la economía ecuatoriana y permitan la construcción de un índice de desarrollo económico (IDE) que resuman las diferencias que presenta cada uno de los sectores estudiados

Los indicadores que describen pueden ser de tipo económico como exportaciones, ventas nacionales, producción anual, número y tipo de establecimiento empresariales (Zakhidov, 2024), así como indicadores de inversión social (Padilla et al., 2021) que buscan el mejoramiento de los trabajadores y se expresan en tasa de ocupación, nivel de ingreso y capacitación para el mejoramiento de sus competencias laborales e indicadores que miden el desarrollo tecnológico, especialmente en el contexto de la industria conocida como 4.0 como es la inversión en el desarrollo de tecnologías de la información y comunicación (Su santo et al., 2020).

Para la selección de las variables existen distintos métodos de selección estadísticos, pero los cuales carecen de criterios para la selección definitiva de los parámetros a ser usados en la construcción de los índices, no obstante, uno de los métodos más exitoso probado en investigaciones ecológicas y agrícolas en la selección por relevancia mediante el método de vecinos cercanos o correlación de Pearson (Contreras et al., 2020; Pinilla y Rico, 2021). que permite además de la precisión trabajar con un número grande de variables, que reduce el error experimental

Considerando lo expuesto anteriormente el objetivo de esta investigación fue seleccionar las variables más relevantes en explicar los cambios en la economía ecuatoriana y que puede ser usado para la selección de indicadores que describan el comportamiento de la economía ecuatoriana y permitan la construcción de un índice de desarrollo económico (IDE) que resuman las diferencias que presentan cada uno de los sectores de la economía ecuatoriana, la cual es una altamente diversificada donde destacan sectores como el de servicio, comercio, industria, minero y construcción, que han estado en franco crecimiento

MATERIALES Y METODOS

Se realizó el análisis de parámetros económicos y sociales de los sectores más importantes de la economía de Ecuador entre 2018-2023, en los sectores de servicio, comercio, industria, minería y construcción, los cuales se describen a continuación:

Servicios: Abarca el sector terciario dedicado a actividades de banca, seguros, turismo, transporte y alojamiento entre otras.

Comercio: es el área dedicada a la venta y compra de productos manufacturados nivel nacional e internacional

Industria: abarca el procesamiento de materia prima de la agricultura, ganadería y minería para su consumo nacional o exportación.

Minería: se refiere a la extracción de minerales metálicos y no metálicos, donde destaca la explotación de hidrocarburos

Construcción: es el sector destinado a la fabricación de viviendas tanto con fines residenciales y comerciales.

En cada sector se determinaron variables de producción inversión tecnológica y social, las cuales se citan a continuación, empezando por las variables de producción, las cuales se citan en la tabla 1, las cuales fueron: ventas, valor agregado; número de establecimientos; ventas nacionales; ventas extranjeras y producción por trabajador

Tabla 1. Variables de producción usadas para el análisis multivariante que describen la economía ecuatoriana en el periodo 2018-2023

Variable	Medida usada	Datos y periodo de evaluación
Ventas	Millones de \$	Instituto nacional de estadística (INEC) de año 2018 a 2023
Valor Agregado	Millones de \$	
Número de establecimientos	Numero	
Ventas Nacionales	Millones de S	
Ventas extranjeras	Millones de \$	
Producción por Trabajador	Relación entre producción y número de empleados	

Posteriormente se determinaron las variables de inversión social, las cuales se citan en la tabla 2, las cuales fueron: ocupación de trabajadores; la cual se segregó en grandes, medianas y pequeñas, empresas, empleados con formación universitaria de género masculino, así como empleados con formación universitarios de género femenino y sueldos percibidos mensualmente

Tabla 2. Variables sociales usadas para el análisis multivariante que describen la economía ecuatoriana en el periodo 2018-2023

Variable	Medida usada	Datos y periodo de evaluación
Ocupación	Numero trabajadores	Instituto nacional de estadística (INEC) de año 2018 a 2023
O. Grandes empresas	Numero trabajadores	
O. medianas empresas	Numero trabajadores	
O. pequeñas empresas	Numero trabajadores	
Universitarios Hombres	Numero trabajadores	
Universitarios mujeres	Numero trabajadores	
Sueldos	\$ recibidos mensuales	

Finalmente se determinaron las variables de inversión tecnológicas las cuales se citan en la tabla 3, las cuales fueron: gasto en tecnología de la información y comunicación (TIC), segregado en grandes, medianas, y pequeñas empresas, porcentaje de inversión destinado a las TIC también segregado en grandes, medianas y pequeñas empresas y calidad de la conexión a internet, en banda ancha, móvil y angosta

Tabla 3. Variables Tecnológicas usadas para el análisis multivariante que describen la economía ecuatoriana en el periodo 2018-2023

Variable	Medida usada	Datos y periodo de evaluación
Gasto en TIC	Millones de \$	Instituto nacional de estadística (INEC) de año 2018 a 2023
TIC Grandes	Millones de \$	
TIC medias	Millones de \$	
TIC pequeñas	Millones de \$	
Inversión en TIC	Porcentaje (%)	
INV. TIC grandes	Porcentaje (%)	
INV TIC medias	Porcentaje (%)	
INV pequeñas	Porcentaje (%)	
Empresa banda ancha	Número de empresas	
Empresa conexión móvil	Número de empresas	
Empresas banda angosta	Número de empresas	

Análisis de los datos

Por no cumplir con la prueba de esfericidad de Bartlett, por lo tanto, los índices fueron calculados usando suma ponderada, previamente haciendo una reducción de las variables basados en la selección de filtros que generen un ranking (ordenamiento) de atributos según su relevancia separados por el método de vecinos cercanos (Romero y Di Rienzo, 2010).

Una vez se obtuvieron la lista ordenada de atributos (ranking) según la relevancia que tiene cada uno de ellos en la distinción entre clases, el paso posterior fue la selección de una cierta cantidad de atributos que se usaron en la construcción de un índice y para identificar cuáles son los relevantes

en la distinción entre clases, los atributos seleccionados aquellos cuyo p-valor sea menor o igual que el nivel de significación fue menor a 5 %.

RESULTADOS

En la evaluación de los sectores económicos de servicios, comercio, industria, minería y construcción de la economía ecuatoriana en función de la relevancia se seleccionaron 5 variables las cuales fueron ocupación de trabajadores, sueldos, establecimiento con internet de banda ancha, inversión en tecnologías de las comunicación e información (Tics) y ocupación de trabajadores en medianas empresas, las cuales tuvieron una relevancia de 10,38; 8,19; 7,671; 7,44 y 7,33 respectivamente (Tabla 4)

Tabla 4. Selección y ponderación de indicadores de desempeño de 5 sectores de la economía ecuatoriana basados en la relevancia y usando el coeficiente de correlación de Pearson como distancia

Variable	Relevancia	Ponderación
Ocupación	10,38	0,25
Sueldos	8.19	0,20
Establecimiento BA	7,61	0,19
Inv. TIC	7,44	0,18
Ocup ME	7,43	0,18
Sumatoria	41,05	1

Una vez seleccionados los indicadores se hizo la valoración de los mismos considerando el valor estandarizado de cada indicador y la ponderación de cada parámetro haciéndose la valoración en función del sector de la economía evaluado en este caso correspondiente a los sectores de servicio, comercio, industria, minería y construcción, el valor del índice de desempeño económico (IDE) se obtuvo por suma ponderada observando en la economía ecuatoriana entre 2018 y 2023 se obtuvo al comparar los valores más altos en comparaciones a los más bajos durante este periodo para los sectores considerados (Tabla 5)

Tabla 5. Valoración de indicadores y cálculo de índice de desempeño económico (IDE) de la economía ecuatoriana entre 2018-2023 basados en la relevancia y valor estandarizado

Variable	Servicio	Comercio	Industria	Minería	Construcción
Ocupación	0,08	0,04	0,03	0,03	0,01
Sueldos	0,02	0,08	0,06	0,02	0,01
Estable. BA	0,06	0,10	0,03	0,01	0,01
Inv. TIC	0,15	0,04	0,02	0,01	0,01
Ocup ME	0,10	0,04	0,02	0,01	0,01
Sumatoria	0,41	0,30	0,16	0,08	0,05

Cuando se compara la calidad de desempeño económico como se observa en la figura 1 se observa que para los indicadores ocupación total de trabajadores, ocupación en medianas empresas e inversión en TIC el mejor desempeño es del sector servicio, mientras que para los parámetros conexión a banda ancha de las empresas y sueldo el mejor desempeño es del sector comercio, para todas las variables el peor desempeño fue mostrado por el sector servicio que presento los peores indicadores de ocupación total y medianas empresas, inversión en TICS, sueldos y conexión a internet de banda ancha

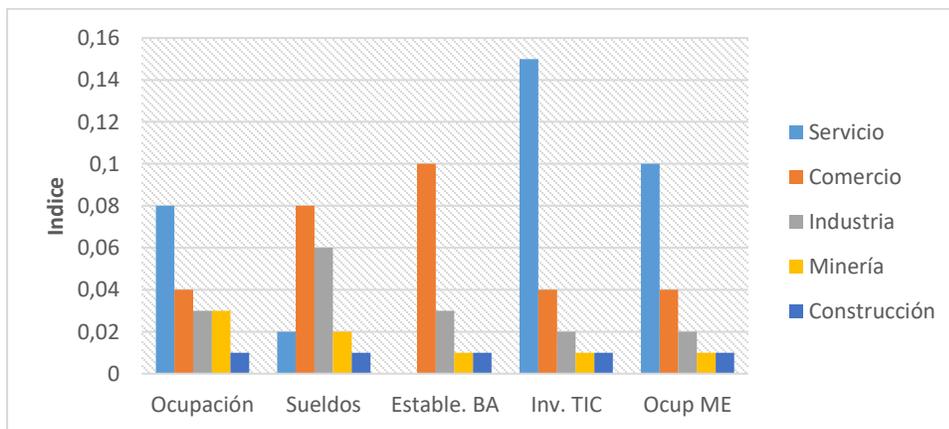


Figura 1. Comparación de indicadores de desempeño económico en 5 sectores de la economía ecuatoriana durante el periodo 2018-2023.

Cuando se compara la calidad de desempeño económico en función de la ocupación total y medianas empresas, inversión en TICS, sueldos y conexión a internet de banda ancha, cuya sumatoria dio origen al índice de desempeño económico (IDE) , en la figura 2 se observa que el mejor desempeño durante el periodo 2018-2023 lo muestra el sector servicio con un índice de 0,41 seguido del comercio con 0,30, industria 0,16 y el peor desempeño corresponde a los sectores minería y construcción con IDE de 0,08 y 0,05 respectivamente.

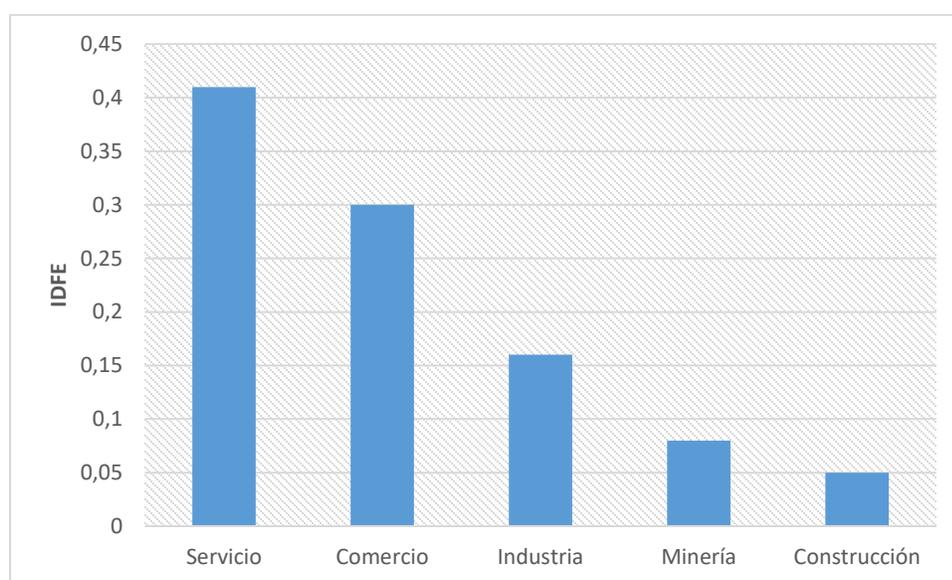


Figura 2. Comparación de índices de desempeño económico (IDE) en 5 sectores de la economía ecuatoriana durante el periodo 2018-2023.

Al expresar gráficamente (figura 3) el comportamiento de la calidad de desempeño económico en función de la ocupación total y medianas empresas, inversión en TICS, sueldos y conexión a internet de banda ancha, se ratifica lo observado en la figura 2, que evidencia que índice de desempeño económico (IDE) durante el periodo 2018-2023, es mejor en el sector servicio, seguido de comercio, industria, minería y construcción siendo las variables sueldos y ocupación las claves en describir este desempeño.

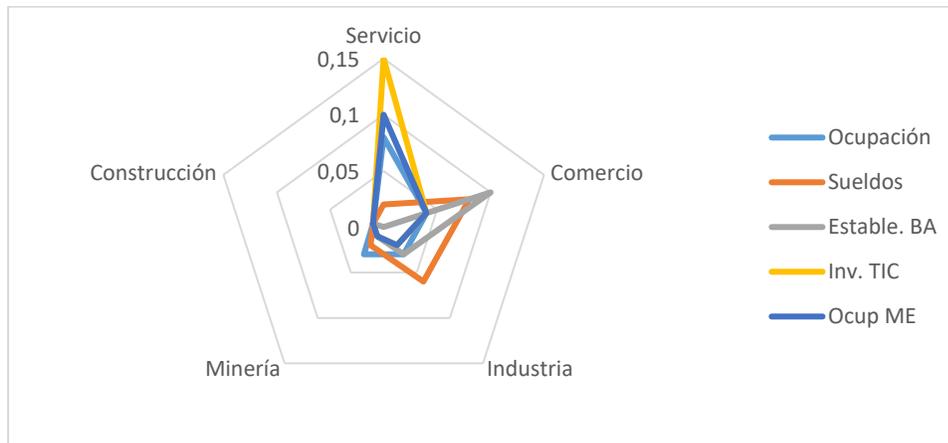


Figura 3. Indicadores de calidad desempeño económico en 5 sectores de la economía ecuatoriana durante el periodo 2018-2023.

Los resultados revelan que el sector servicio y comercio, fueron los de mayor crecimiento económico, superando al industrial, minero y construcción, por lo que es necesario el fortalecimiento de sectores claves de la economía como el industrial y la modernización del sector primario de la economía, para ello se deben mejorar los indicadores claves en determinar las diferencias entre los sectores de mejor desempeño económico y aquellos de peor desempeño como fueron la ocupación total y medianas empresas, inversión en TICS, sueldos y conexión a internet de banda ancha

DISCUSION

Los resultados permiten con éxito variables predictoras cuyo primer beneficio es una mayor objetividad cuya alcance tanto en los modelos de precisión y en la construcción de índices de desempeño económico con una mayor eficiencia y menor error (Tindal et al., 2021; Cannon, 2024), en ese sentido los parámetros que fueron más relevantes para ser usado como indicadores fueron la ocupación total y medianas empresas, inversión en TICS, sueldos y conexión a internet de banda ancha, que permitieron el desarrollo un índice de desarrollo económico (IDE)

Los modelos construidos a partir de las variables predictoras usadas al tener una mayor precisión generan información más confiable para la toma de decisiones en las evaluaciones econométricas y reducir las imprecisiones (Woodford, 2020; Manski, 2021), por lo tanto en la presente investigación se hizo un trabajo preliminar que permitió seleccionar los indicadores reduciendo de 25 parámetros iniciales a solo 5 parámetros que se usaron para construir el IDE el cual permitió diferencia entre el comportamiento de los sectores evaluados entre los de mejor desempeño y aquellos de peor desempeño.

A pesar del éxito de la selección las variables usadas no pueden ser extrapoladas dado que comportamiento es exclusivo para el contexto social y sectores económicos evaluados, que se refiere a la realidad social del Ecuador como ha sido constado en otras investigaciones (Álvarez et al., 2021; Cueva et al., 2024). en particular a 5 sectores evaluados que fueron el de servicio, comercio, industria, minería y construcción, sin embargo, la metodología serviría de bases para seleccionar y construir índices considerando otros sectores y lograr hacer modelos a nivel provincial.

Además de la objetividad en el proceso de selección otro de los alcances de la selección óptima de variables predictoras es la reducción de la incertidumbre que es propia de los modelos que describen fenómenos sociales, en este caso el índice construido demuestra que el desempeño económico no solo depende de variables económicas, sino que el aspecto social y tecnológico, son relevante para explicar los cambios y en este sentido tuvieron más relevancia que las propias variables económicas (Mero et al., 2020; Chamba et al., 2023)

Es importante considerar que los resultados obtenidos pueden ser mejorados si se hacen selección con un mayor número de datos que además de dar robustez al proceso reducir el error en los modelos que se genere (Mair y Wilcox,2020; Albert, 2022). A partir de estas variables, una ventaja para ello es las organizaciones gubernamentales del Ecuador tienen una amplia base de datos que incluye además de los sectores considerados en el estudio otros sectores económicos, que incluso estas segregados a nivel de provincia y cantones.

El método de selección de variables es un paso previo a los procesos de análisis econométricos por lo tanto la selección por relevancia usando vecinos cercanos debe ser complementado con análisis de regresión. y multivariante, buscando la combinación de procesos que faciliten la descripción de la economía ecuatoriana que genere menos incertidumbre y aumente la confianza en los resultados generados, los cuales a largo plazo permitirán el desarrollo de sistema de inteligencia artificial como los algoritmos automatizados y la big data.

CONCLUSIONES

Las variables seleccionadas en función de su relevancia al describir el comportamiento de la economía ecuatoriana tuvieron una alta capacidad predictoras al ser usada como indicadores para la construcción del índice de desempeño económico (IDE) siendo las variables más relevantes la ocupación total y medianas empresas, inversión en TICS, sueldos y conexión a internet de banda ancha, cuyo índice permitió la discriminación entre los sectores de mayor desempeño económico y aquellos de peor rendimiento.

El método de selección de variables basado en relevancia mediante la técnica de vecinos cercanos permite la selección exitosa de las variables a ser usadas en la construcción del índice de desempeño económico (IDE) que permitió la evaluación del desempeño de la economía ecuatoriana y que en un futuro podría ser usado para construir modelos econométricos para predicción del comportamiento económica, con la ventaja de reducir el grado de incertidumbre y por lo tanto la tasa de error.

La selección de indicadores para la construcción de índices de desempeño económico es un paso preliminar de esta técnica, la cual puede ser complementada aprovechando la amplia base de datos institucional que tiene el Ecuador, la cual puede ser aprovechada para construir modelos que manejen una cantidad base de datos y alimenten sistemas de inteligencia artificial como los algoritmos automatizados y redes neuronales, que generen índices y modelos más robustos para estudios, nacionales, provinciales y que incluyan otros sectores de la economía no considerados en este estudio.

Referencias

- Albert, M. (2022). How to escape from model platonism in economics: Critical assumptions, robust conclusions, and approximate explanations. *Homo Oeconomicus*, 39(1), 37-68.
- Álvarez-Gamboa, J., Cabrera-Barona, P., & Jácome-Estrella, H. (2021). Financial inclusion and multidimensional poverty in Ecuador: A spatial approach. *World Development Perspectives*, 22, 100311.
- Cannon, M. (2004). Efficient nonlinear model predictive control algorithms. *Annual Reviews in Control*, 28(2), 229-237.
- Chamba-Rueda, L. M., Dávila, G. A., & Pardo-Cueva, M. (2023). Quality management, knowledge creation, and innovation performance: Insights from Ecuador. *Latin American Business Review*, 24(1), 31-58.
- Chen, W., Xu, H., Jia, L., & Gao, Y. (2021). Machine learning model for Bitcoin exchange rate prediction using economic and technology determinants. *International Journal of Forecasting*, 37(1), 28-43.
- Chowdhury, M. Z. I., & Turin, T. C. (2020). Variable selection strategies and its importance in clinical prediction modelling. *Family medicine and community health*, 8(1).
- Contreras, L. E., Fuentes, H. J., & Rodríguez, J. I. (2020). Predicción del rendimiento académico como indicador de éxito/fracaso de los estudiantes de ingeniería, mediante aprendizaje automático. *Formación universitaria*, 13(5), 233-246.
- Cueva-Rodríguez, L., & Jácome-Estrella, H. D. J. (2024). Service sector labor productivity and economic growth in Ecuador. *Problemas del desarrollo*, 55(216), 113-139.
- De Paula, Á. (2020). Econometric models of network formation. *Annual Review of Economics*, 12(1), 775-799.
- Giannone, D., Lenza, M., & Primiceri, G. E. (2021). Economic predictions with big data: The illusion of sparsity. *Econometrica*, 89(5), 2409-2437.
- Mair, P., & Wilcox, R. (2020). Robust statistical methods in R using the WRS2 package. *Behavior research methods*, 52, 464-488.
- Manski, C. F. (2021). Econometrics for decision making: Building foundations sketched by Haavelmo and Wald. *Econometrica*, 89(6), 2827-2853.

- Mero-Figueroa, M., Galdeano-Gómez, E., Piedra-Muñoz, L., & Obaco, M. (2020). Measuring well-being: A buen vivir (living well) indicator for Ecuador. *Social Indicators Research*, 152, 265-287.
- Padilla-Rivera, A., do Carmo, B. B. T., Arcese, G., & Merveille, N. (2021). Social circular economy indicators: Selection through fuzzy delphi method. *Sustainable Production and Consumption*, 26, 101-110.
- Pinilla, J. O., & Rico, A. F. O. (2021). ¿Pearson y Spearman, coeficientes intercambiables?. *Comunicaciones en Estadística*, 14(1), 53-63.
- Romero, M., & Di Rienzo, J. A. (2010). Comparación de Filtros Específicos y no Específicos en el Análisis de Matrices de Expresión Génica. *Memoria del 2 Encuentro Iberoamericano de Biometría y la V Reunión de la Región Centroamericana y del Caribe de la Sociedad Internacional de Biometría*, 362.
- Sabirov, H. N., Abduvaliyeva, Z., & Kh, T. (2022). Econometric modeling of business processes based on time series data. *Экономика и социум*, (7 (98)), 102-110.
- Silvestri, C., Silvestri, L., Piccarozzi, M., & Ruggieri, A. (2024). Toward a framework for selecting indicators of measuring sustainability and circular economy in the agri-food sector: a systematic literature review. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 29(8), 1446-1484.
- Susanto, R., Rachmadtullah, R., & Rachbini, W. (2020). Technological and Pedagogical models. *Journal of Ethnic and Cultural Studies*, 7(2), 1-14.
- Tindal, R. A., Jeffery, D. W., & Muhlack, R. A. (2021). Mathematical modelling to enhance winemaking efficiency: A review of red wine colour and polyphenol extraction and evolution. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 27(2), 219-233.
- Woodford, M. (2020). Modeling imprecision in perception, valuation, and choice. *Annual Review of Economics*, 12(1), 579-601.
- Zakhidov, G. (2024). Economic indicators: tools for analyzing market trends and predicting future performance. *International Multidisciplinary Journal of Universal Scientific Prospectives*, 2(3), 23-29.