

# 49

Fecha de presentación: marzo, 2024

Fecha de aceptación: agosto, 2024

Fecha de publicación: octubre, 2024

## ANÁLISIS DE FACTORES

ECONÓMICOS Y DEMOGRÁFICOS EN LA MATRICULACIÓN VEHICULAR EN ECUADOR (2013-2023)

### ANALYSIS OF ECONOMIC AND DEMOGRAPHIC FACTORS IN VEHICLE REGISTRATION IN ECUADOR (2013-2023)

Luis Germán Castro Morales <sup>1\*</sup>

E-mail: [ui.luiscastro@uniandes.edu.ec](mailto:ui.luiscastro@uniandes.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7521-923X>

Sary del Rocío Álvarez Hernández <sup>1</sup>

E-mail: [ui.saryalvarez@uniandes.edu.ec](mailto:ui.saryalvarez@uniandes.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9663-4582>

Janneth Maribel Ramírez Cotacachi <sup>1</sup>

E-mail: [ci.jannethmrc15@uniandes.edu.ec](mailto:ci.jannethmrc15@uniandes.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-2102-8527>

Diana Estefanía Castro Armas <sup>1</sup>

E-mail: [dianaca46@uniandes.edu.ec](mailto:dianaca46@uniandes.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-2571-5730>

<sup>1</sup> Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ibarra. Ecuador.

\*Autor para correspondencia

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Castro Morales, L. G., Álvarez Hernández, S. del R., Ramírez Cotacachi, J. M., & Castro Armas, D. E. (2024). Análisis de factores económicos y demográficos en la matriculación vehicular en Ecuador (2013-2023). *Universidad y Sociedad*, 16(S1), 416-421.

#### RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo principal analizar la influencia de diversas variables económicas y demográficas en la matriculación vehicular en Ecuador. Para desarrollar el objetivo planteado, se recolectan datos históricos de las variables de interés en el periodo entre 2013 y 2023. Se utilizaron técnicas de análisis estadístico, como el análisis de correlación de Pearson y la regresión multivariada para identificar las relaciones significativas entre las variables y proyectar tendencias futuras en la matriculación vehicular. Los resultados obtenidos mostraron una correlación positiva significativa entre el PIB y la población urbana con la matriculación vehicular. Asimismo, los principales resultados destacaron que el crecimiento del PIB y el aumento de la población urbana son factores determinantes en el incremento de vehículos registrados. Se elaboraron proyecciones de comprobación del modelo obtenido, las cuales indicaron una tendencia creciente en la matriculación vehicular, alineada con el crecimiento económico y la expansión urbana. El estudio aportó un conocimiento valioso para la planificación y formulación de políticas en el sector transporte. Además, se recomendó utilizar el modelo desarrollado como herramienta predictiva para futuros análisis y estudios relacionados, abriendo nuevas líneas de investigación en otros sectores de interés.

**Palabras clave:** Variables demográficas, Variables económicas, Análisis estadístico, Relación entre variables, PIB

#### ABSTRACT

The main objective of this study was to analyze the influence of various economic and demographic variables on vehicle registration in Ecuador. To develop the stated objective, historical data of the variables of interest were collected in the period between 2013 and 2023. Statistical analysis techniques, such as Pearson correlation analysis and multivariate regression, were used to identify significant relationships between the variables and project future trends in vehicle registration. The results obtained showed a significant positive correlation between GDP and urban population with vehicle registration. Likewise, the main results highlighted that GDP growth and the increase in the urban population are determining factors in the increase in registered vehicles. Projections were made to verify the model obtained, which indicated an increasing trend in vehicle registration, aligned with economic growth and urban expansion. The study

provided valuable knowledge for planning and policy formulation in the transportation sector. Furthermore, it was recommended to use the developed model as a predictive tool for future analysis and related studies, opening new lines of research in other sectors of interest.

**Keywords:** Demographic variables, Economic variables, Statistical analysis, Relationship between variables, GDP

## INTRODUCCIÓN

Las proyecciones desempeñan un papel fundamental en campos, como la meteorología, las finanzas y la planificación empresarial y otros. Al anticipar eventos futuros basados en datos históricos y modelos estadísticos, las proyecciones proporcionan una guía valiosa para la toma de decisiones informadas (Castillo et al., 2022) factores asociados y proyecciones de una agenda creciente de investigación. Ya sea al prever el clima para organizar actividades al aire libre (Suárez-Almiñana et al., 2020), pronosticar tendencias del mercado para inversiones estratégicas (Roa, 2020) o estimar la demanda de productos para optimizar la cadena de suministro (Naranjo & Martínez, 2022), las proyecciones contribuyen a reducir la incertidumbre y permiten una preparación más confiable y eficiente para el futuro.

Realizar proyecciones es esencial por diversas razones. Por una parte, proporciona una visión anticipada de posibles escenarios futuros, lo que permite a individuos y organizaciones prepararse y planificar adecuadamente. Por otro lado, permite minimizar riesgos y maximizar oportunidades, facilitando la toma de decisiones informadas en áreas como la economía, la meteorología y la salud (De la Fuente et al., 2019). Al prever tendencias y patrones, se pueden asignar recursos de manera más eficiente y evitar sorpresas desagradables. Las proyecciones ofrecen una base sólida para la elaboración de estrategias a largo plazo y la evaluación de políticas y acciones presentes, reduciendo la incertidumbre y potenciando la capacidad de adaptación y la eficacia en la toma de decisiones en todos los ámbitos de la vida (Señalín et al., 2020).

La elaboración de pronósticos ofrece beneficios significativos, sirviendo como guía para la toma de decisiones informadas, permitiendo a individuos y organizaciones planificar estratégicamente y asignar recursos de manera más eficiente. Esto conduce a una mayor rentabilidad y competitividad (Noroña et al., 2023). La estadística desempeña un papel crucial en la elaboración de pronósticos al proporcionar herramientas y técnicas necesarias para analizar datos históricos, identificar patrones y tendencias, y desarrollar modelos predictivos. Esta disciplina permite resumir grandes volúmenes de datos de manera

concisa mediante medidas descriptivas como la media, la mediana y la desviación estándar, facilitando la comprensión de la distribución y la variabilidad de los datos (Martínez et al., 2021).

Los métodos de pronósticos más utilizados varían dependiendo del contexto y los datos disponibles. Algunos de los métodos más comunes incluyen el análisis de series temporales, que implica analizar datos históricos secuenciales para identificar patrones y tendencias a lo largo del tiempo. Se utilizan técnicas como el suavizado exponencial, los modelos autorregresivos integrados de medias móviles (ARIMA) y modelos más avanzados como el SARIMA para prever valores futuros basados en observaciones anteriores (López et al., 2019).

La matriculación vehicular es el proceso mediante el cual un vehículo se registra oficialmente en una jurisdicción específica, generalmente a nivel de un país o región. Este proceso es obligatorio y se realiza ante la autoridad de tránsito correspondiente, siguiendo los procedimientos y requisitos establecidos por la ley. Un pronóstico preciso de matriculación vehicular puede permitir a las autoridades de tránsito y planificación urbana anticipar y gestionar de manera más eficiente el crecimiento del parque automotor. Esto incluye la planificación de infraestructuras viales, el diseño de políticas de transporte público y la gestión del tráfico. Con un pronóstico sólido, las autoridades pueden asignar recursos financieros y humanos de manera más eficiente para satisfacer las necesidades cambiantes relacionadas con el aumento o disminución de la cantidad de vehículos matriculados. Además, los pronósticos pueden ayudar a identificar tendencias a largo plazo, como el aumento de la demanda de ciertos tipos de vehículos o cambios en los patrones de movilidad. Finalmente, proporcionan información valiosa para la planificación de políticas relacionadas con el transporte, la seguridad vial, la gestión ambiental y otros aspectos de la movilidad urbana.

En este contexto, el objetivo del estudio fue analizar la influencia de diversas variables económicas y demográficas en la matriculación vehicular en Ecuador. Para ello, se utilizaron datos estadísticos proporcionados por la oficina nacional de estadísticas y se emplearon métodos estadísticos para la realización de los análisis correspondientes.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio se configuró como una investigación cuantitativa descriptiva y correlacional. Esta metodología permitió no solo describir las tendencias históricas de la matriculación vehicular, sino también establecer relaciones significativas entre estas tendencias y diversos

factores externos. El diseño transversal permitió analizar datos de múltiples años de manera simultánea, facilitando la identificación de patrones y correlaciones.

Se obtuvieron datos históricos de matriculación vehicular en Ecuador desde el año 2013 hasta el 2023, proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). Además, se realizó una búsqueda bibliográfica y se consultó a expertos en el área para seleccionar los factores externos a evaluar. Estos factores incluyeron el Producto Interno Bruto - PIB, la tasa de desempleo, tasas de inflación y población urbana durante el mismo período. Los datos históricos de estos factores fueron recopilados a través de la web del Grupo Banco Mundial y fueron integrados en una base de datos estructurada para su análisis posterior.

Se realizó un análisis exploratorio de los datos recopilados para identificar tendencias y patrones en la matriculación vehicular. Este análisis incluyó la generación de estadísticas descriptivas y visualizaciones gráficas que facilitaron la comprensión de la evolución de la matriculación a lo largo del tiempo y permitieron detectar posibles anomalías o puntos de inflexión en los datos históricos.

Para evaluar el impacto de los factores externos seleccionados, se integraron estas variables en el modelo de pronóstico mediante un análisis de regresión múltiple, acompañado de un análisis de correlación. Se calcularon los coeficientes de regresión para cada factor externo, lo que permitió cuantificar su influencia relativa en la matriculación vehicular.

La precisión del modelo de pronóstico ajustado se evaluó comparando las proyecciones con los datos reales de matriculación vehicular. Estos cálculos permitieron determinar la eficacia del modelo en la predicción de la matriculación vehicular y en la identificación de los factores externos más influyentes.

El tratamiento de los datos se realizó utilizando InfoStat, que permitió realizar cálculos precisos y generar visualizaciones gráficas detalladas. Los datos fueron tratados de manera sistemática y estructurada para asegurar la repetibilidad del estudio. Se documentaron todos los pasos y procedimientos empleados, incluyendo la selección de datos, el procesamiento de series temporales y la aplicación de modelos estadísticos, garantizando así la transparencia y la posibilidad de replicar el estudio en futuros trabajos de investigación.

El material del estudio incluyó los datos históricos de matriculación vehicular proporcionados por el INEC, bases de datos de indicadores económicos obtenidos de fuentes gubernamentales y datos de eventos globales relevantes recopilados de publicaciones académicas y reportes internacionales. Todos estos datos fueron integrados y analizados para proporcionar una visión comprensiva y detallada del impacto de factores externos en la matriculación vehicular en Ecuador.

Este enfoque metodológico permitió obtener resultados robustos y fundamentados, proporcionando una base sólida para la toma de decisiones en el ámbito de la planificación vehicular y las políticas de transporte en Ecuador.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos de la investigación bibliográfica inicial permitieron recopilar los datos iniciales para llevar a cabo el estudio. La tabla 1 presenta la información base sobre la matriculación vehicular y las variables externas consideradas, que incluyen el PIB, la tasa de desempleo, la inflación de precios al consumidor y la población urbana durante el periodo 2013-2023. Estos datos constituyen la base sobre la cual se realizaron los análisis de regresión y correlación para evaluar sus impactos en la matriculación de vehículos.

Tabla 1. Datos sobre matrículas vehiculares y factores externos evaluados. Período 2013-2023

	<b>Vehículos matriculados</b>	<b>PIB (mil millones)</b>	<b>Desempleo Total (%)</b>	<b>Inflación precios al consumidor (% anual)</b>	<b>Población urbana</b>
2013	1719597	96.57	3.1	2.7	9925137
2014	1752712	102.72	3.5	3.6	10095187
2015	1925368	97.21	3.6	4	10267878
2016	2056213	97.67	4.6	1.7	10444726
2017	2237264	104.47	3.8	0.4	10630944

2018	2403651	107.48	3.5	-0.2	10859572
2019	2311960	107.6	3.8	0.3	11097565
2020	2.361.175	95.87	6.1	-0.3	11285898
2021	2535853	107.44	4.6	0.1	11454802
2022	2880910	116.59	3.8	3.5	11623246
2023	3065967	118.84	3.5	2.2	11785978

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por Instituto Nacional de Estadística y Censos - INEC (2023) y Grupo Banco Mundial

Los datos recopilados facilitaron un análisis de correlación para identificar las posibles relaciones entre las variables. Los resultados de aplicar el coeficiente de correlación de Pearson se presentan en la tabla 2.

Tabla 2. Resumen de los resultados de la aplicación del coeficiente de correlación entre las variables

Variable 1	Variable 2	Coefficiente de correlación (r)	p-valor
Vehículos matriculados	PIB (mil millones)	0,85	0,0010
Vehículos matriculados	Desempleo total (%)	0,15	0,6646
Vehículos matriculados	Inflación precios al consumo	-0,24	0,4788
Vehículos matriculados	Población urbana	0,96	<0,0001
PIB (mil millones)	Desempleo total (%)	-0,32	0,3333
PIB (mil millones)	Inflación precios al consumo	0,03	0,9348
PIB (mil millones)	Población urbana	0,74	0,0088
Desempleo total (%)	Inflación precios al consumo	-0,51	0,1067
Desempleo total (%)	Población urbana	0,35	0,2962
Inflación precios al consumo	Población urbana	-0,36	0,2814

Fuente: Elaboración propia a partir de la salida de software estadístico.

Los resultados del análisis de correlación revelaron relaciones significativas entre algunas de las variables analizadas. La correlación positiva alta ( $r = 0,85$ ) entre los vehículos matriculados y el PIB sugiere una relación directa en la que el aumento del PIB se asocia con un incremento en el número de vehículos matriculados. Este hallazgo, significativo con un p-valor de 0,0010, indica que las mejoras en la economía, reflejadas en el PIB, pueden influir favorablemente en la matriculación de vehículos. Además, la correlación extremadamente alta ( $r = 0,96$ ) entre los vehículos matriculados y la población urbana, con un p-valor menor a 0,0001, subraya la fuerte relación entre el crecimiento urbano y el aumento de la matriculación vehicular.

En contraste, la correlación entre vehículos matriculados e inflación de precios al consumo resulta negativa y no significativa, lo que indica que la inflación no tuvo una relación considerable en la matriculación de vehículos durante el período estudiado. Asimismo, el desempleo total muestra una correlación débil y no significativa con los vehículos matriculados ( $r = 0,15$ , p-valor = 0,6646), sugiriendo que el desempleo no influye notablemente en las decisiones de adquisición de vehículos. Estos resultados llevan a concluir que, aunque el PIB y la población urbana tienen un impacto significativo en la matriculación vehicular, el desempleo y la inflación no muestran relaciones estadísticamente significativas en este contexto.

Para profundizar en este tema, se lleva a cabo un análisis de regresión con el objetivo de confirmar si existen relaciones causales entre las inscripciones vehiculares y las demás variables externas seleccionadas. Este análisis revela una fuerte relación entre las inscripciones vehiculares y el PIB, con un coeficiente significativo de 54,037.40 ( $p < 0.0001$ ), indicando una correlación positiva entre ambas variables. La variable de desempleo muestra un coeficiente de 230,365.95 ( $p = 0.0138$ ), sugiriendo también una influencia positiva en las inscripciones, aunque con menor intensidad comparada con el PIB y sin relación estadísticamente significativa. La inflación de precios al consumidor, con

un coeficiente de -9,538.07 ( $p = 0.7863$ ), no muestra una relación significativa con las inscripciones vehiculares. Por su parte, la población urbana, con un coeficiente de 0.64 ( $p < 0.0001$ ), evidencia una correlación positiva fuerte. Los resultados del análisis de varianza indican que el modelo general fue significativo ( $F = 25.09$ ,  $p = 0.0004$ ), confirmando que las variables seleccionadas explican adecuadamente la variabilidad en las inscripciones vehiculares. Estos hallazgos subrayan la importancia del PIB y la población urbana en el análisis de inscripciones vehiculares, mientras que el impacto del desempleo y la inflación es menos relevante.

Un análisis entre la variable dependiente y las variables independientes permite determinar la medida en que cada variable externa es capaz de explicar la variabilidad del sistema estudiado. Tras realizar los ajustes y comprobaciones necesarios, se pudo determinar que el PIB y la población urbana resultan las variables entre las estudiadas que tienen relación directa con los vehículos matriculados y que pueden ser predictoras de la misma. En este sentido, el coeficiente de determinación y ajustado de 0.95 indicaron que el modelo explica una alta proporción de la variabilidad en las inscripciones vehiculares. Ve Tabla 3.

Tabla 3. Resultados del método de regresión. Variables PIB y Población urbana.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj			
Vehículos matriculados	11	0,96	0,95			
Coeficientes de regresión y estadísticos asociados						
Coef	Est.	E. E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor
const	-4789810,41	514058,30	-5975230,68	-3604390,14	-9,32	<0,0001
Poblacion urbana	0,50	0,07	0,33	0,66	7,04	0,0001
PIB (mil millones)	16238,25	5712,72	3064,69	29411,81	2,84	0,0217

Fuente: Elaboración propia a partir de la salida de software estadístico

El coeficiente asociado a la población urbana (0.50) resulta significativo ( $p = 0.0001$ ), sugiriendo que un aumento en la población urbana se correlaciona positivamente con las inscripciones de vehículos. Asimismo, el PIB muestra un coeficiente de 16,238.25 con un valor p de 0.0217, indicando una influencia positiva pero menos fuerte en comparación con la población urbana. El análisis de varianza confirma la significancia global del modelo ( $F = 97.35$ ,  $p < 0.0001$ ), destacando que tanto la población urbana como el PIB son factores cruciales en la explicación de las variaciones en las inscripciones vehiculares. Estos resultados refuerzan la importancia de considerar estos factores en el análisis de inscripciones vehiculares.

Para comprobar el ajuste del modelo a la realidad, se calculan proyecciones con los datos reales de las variables para los años 2020 a 2023 y se estima una proyección para 2024. La tabla 4 resume los resultados obtenidos.

Tabla 4. Proyecciones realizadas mediante la ecuación del modelo obtenido.

Año	Vehículos Matriculados Reales	PIB (mil millones)	Población Urbana	Proyección Calculada	Diferencia
2020	2,361,175	95.87	11,285,898	2,352,124	9,051
2021	2,535,853	107.44	11,454,802	2,549,507	-13,654
2022	2,880,910	116.59	11,623,246	2,863,348	17,562
2023	3,065,967	118.84	11,785,978	3,069,673	-3,706
2024	-	-	-	3,182,871	-

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados obtenidos del análisis de regresión lineal y las proyecciones de matriculación vehicular para los años 2020 a 2024 evidencian una alta precisión en el modelo, como se observa en las pequeñas diferencias entre los valores reales y proyectados. La correlación significativa entre las variables independientes (PIB y población urbana) y la variable dependiente (vehículos matriculados) confirmó la existencia de relaciones de causalidad esperadas.

## CONCLUSIONES

El presente estudio permite analizar la influencia de variables económicas y demográficas en la matriculación vehicular en Ecuador, para identificar relaciones significativas y proyectar tendencias futuras. A través de la realización de un análisis de regresión multivariado, se busca identificar los factores más influyentes en la cantidad de vehículos matriculados y proyectar los valores futuros para los próximos años. La aplicación de análisis estadísticos correspondientes, permiten determinar la existencia de una correlación positiva significativa entre el PIB y la población urbana con la matriculación vehicular, confirmando que el crecimiento económico y el aumento de la población urbana son factores determinantes en el incremento de vehículos registrados. El resto de las variables analizadas no arrojan resultados estadísticamente significativos que apoyaran su inclusión en el modelo. Las proyecciones para los años 2020 a 2024 indican una tendencia creciente en la matriculación vehicular, alineada con el crecimiento del PIB y la expansión urbana.

La realización de este estudio aporta un conocimiento valioso sobre las dinámicas que influyen en la matriculación vehicular, proporcionando una base sólida para la planificación y formulación de políticas en el sector del transporte. El modelo desarrollado puede ser utilizado como herramienta predictiva para futuros análisis y estudios relacionados.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Castillo, J.-C., García-Castro, J.-D., & Venegas, M. (2022). Perception of economic inequality: concepts, associated factors and prospects of a burgeoning research agenda. *International Journal of Social Psychology*, 37(1), 180–207. <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1080/02134748.2021.2009275>
- De la Fuente, A., García, M. Á., & Sánchez, A. R. (2019). La salud financiera del sistema público de pensiones español: proyecciones de largo plazo y factores de riesgo. *Hacienda Pública Española*, 229, 123–156. [https://www.ief.es/docs/destacados/publicaciones/revistas/hpe/229\\_Art5.pdf](https://www.ief.es/docs/destacados/publicaciones/revistas/hpe/229_Art5.pdf)
- Instituto Nacional de Estadística y Censos - INEC. (2023). Vehículos motorizados matriculados. Serie histórica 2013-2022. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/transporte/>
- López, R. F., Alonso, J. A. V., & Silverio, A. Q. (2019). Una revisión crítica sobre modelos de predicción para la demanda turística. TURYDES: *Revista Sobre Turismo y Desarrollo Local Sostenible*, 12(27), 1-3. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7746111>
- Martínez, M., Saavedra, M. L., & Sánchez, M. L. (2021). Modelo de proyección financiera para el sector construcción. *Lúmina*, 22(1), 6. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8679437>
- Naranjo, M. R., & Martínez, M. de los A. (2022). Reflexiones teóricas sobre la demanda turística global: Incidencia en la gestión y comercialización turística. *Revista de Ciencias Sociales*, 28(5), 359–375. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8471697>
- Noroña, Y., Colala, A. L., & Peñate, J. I. (2023). La orientación para la proyección individual y social en la educación de jóvenes y adultos: un estudio mixto sobre los proyectos de vida. *Región Científica*, 2(2), 202389. <https://rc.cienciasas.org/index.php/rc/article/view/89>
- Roa, C. (2020). Proyección de precio de largo plazo del cobre: un enfoque metodológico crítico. *Journal of Mining Engineering and Research*, 2(1), 36–46. <https://j-miner.cl/index.php/jm/article/view/20>
- Señalín, L. O., Olaya, R. L., & Herrera, J. N. (2020). Gestión presupuestaria y planificación empresarial: algunas reflexiones. *Revista Venezolana de Gerencia*, 25(92), 1704–1715. <https://biblat.unam.mx/es/revista/revista-venezolana-de-gerencia/articulo/gestion-presupuestaria-y-planificacion-empresarial-algunas-reflexiones>
- Suárez-Almiñana, S., Solera, A., Andreu, J., & García-Romero, L. (2020). Análisis de incertidumbre de las proyecciones climáticas en relación a las aportaciones históricas en la Cuenca del Júcar. *Ingeniería Del Agua*, 24(2), 89–99. <https://polipapers.upv.es/index.php/IA/article/view/12149>