

Aplicación del modelo de regresión lineal en el análisis de relaciones variables para la toma de decisiones empresariales

Act as a university student in Numerical Methods and investigate the definition of interpolation.

Vivians Brighth Núñez Bravo

Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas

viviansnb@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0008-5613-7627>

Ecuador – Quinindé

Citación

Núñez. V. (2024). Aplicación del modelo de regresión lineal en el análisis de relaciones variables para la toma de decisiones empresariales. Revista Investigium. 1(1), p. 18 – 30.

RESUMEN

La toma de decisiones en el entorno empresarial actual requiere fundamentación cuantitativa para reducir la incertidumbre y optimizar recursos. El presente artículo tiene como objetivo aplicar el modelo de regresión lineal como herramienta estadística para identificar, medir y analizar la relación funcional entre variables económicas y administrativas relevantes para las organizaciones. Se desarrolló una investigación de tipo aplicada, con diseño documental y explicativa, basada en la revisión de literatura científica reciente (2020–2024) y la simulación de casos prácticos. La metodología incluyó la definición de variables dependientes e independientes, la construcción del modelo matemático, la estimación de parámetros y la validación estadística mediante coeficientes de correlación y determinación. Los resultados demuestran que la regresión lineal permite cuantificar el impacto de factores como la inversión en publicidad, el volumen de producción o el precio, sobre variables de respuesta como los ingresos, costos o rentabilidad. Se concluye que este modelo constituye una herramienta confiable y accesible que transforma datos brutos en información estratégica, permitiendo predecir comportamientos futuros y diseñar planes de acción basados en evidencia objetiva, mejorando significativamente la eficiencia de la gestión empresarial.

Palabras clave: Análisis de datos, Modelos estadísticos, Predicción económica, Relación entre variables, Toma de decisiones.

ABSTRACT

Decision-making in today's business environment requires quantitative support to reduce uncertainty and optimize resources. This article aims to apply the linear regression model as a statistical tool to identify, measure, and analyze the functional relationship between relevant economic and administrative variables for organizations. Applied research was developed, with a documentary and explanatory design, based on the review of recent scientific literature (2020–2024) and the simulation of practical cases. The methodology included defining dependent and independent variables, constructing the mathematical model, estimating parameters, and statistical validation using correlation and determination coefficients. The results show that linear regression allows quantifying the impact of factors such as advertising investment, production volume, or price, on response variables such as revenue, costs, or profitability. It is concluded that this model constitutes a reliable and accessible tool that transforms raw data into strategic information, allowing the prediction of future behaviors and the design of action plans based on objective evidence, significantly improving business management efficiency.

Keywords: Data analysis, Economic prediction, Decision making, Statistical models, Variable relationship.

INTRODUCCIÓN

En el escenario empresarial contemporáneo, caracterizado por la volatilidad de los mercados, la competencia global y los cambios acelerados en la demanda de los consumidores, la capacidad de analizar información y predecir escenarios se ha convertido en una ventaja competitiva determinante. Históricamente, muchas decisiones gerenciales se basaron en la intuición o la experiencia empírica; sin embargo, la complejidad actual exige que la gestión se sustente en análisis cuantitativos rigurosos que permitan comprender cómo interactúan los distintos factores que influyen en el desempeño de la organización (Hair et al., 2021).

En este contexto, el análisis de relaciones entre variables es fundamental. Las empresas necesitan saber, por ejemplo, cómo afecta el aumento de los precios a la cantidad vendida, cómo influye el gasto en publicidad sobre los ingresos totales, o cuál es la relación entre el volumen de producción y los costos totales. Para responder a estas interrogantes, la estadística ofrece herramientas poderosas, siendo el modelo de regresión lineal una de las más utilizadas, accesibles y potentes dentro del análisis de datos.

La regresión lineal es una técnica estadística que permite modelar y estimar la relación de dependencia entre una variable dependiente (la que se quiere explicar o predecir) y una o más variables independientes (los factores que influyen o explican el comportamiento de la primera). Su aplicación en la administración de empresas no es nueva, pero ha cobrado renovada importancia con el auge del análisis de datos y la inteligencia de negocios, al ser la base de modelos predictivos más complejos y al ofrecer resultados de fácil interpretación para la gerencia (Montgomery et al., 2021). El problema que motiva esta investigación radica en que, aunque existen grandes volúmenes de información en las empresas, muchas veces estos datos no se transforman en conocimiento útil.

Existe una brecha entre la disponibilidad de información y su uso efectivo para la planificación y el control. Por tanto, el propósito de este trabajo es demostrar cómo la aplicación correcta del modelo de regresión lineal permite cerrar esa brecha, facilitando la comprensión de relaciones causales y la proyección de resultados futuros. El objetivo general de esta actividad es aplicar el modelo de regresión línea para analizar la relación entre variables dentro del contexto empresarial, permitiendo la toma de decisiones basada en datos.

Específicamente, se busca: describir los fundamentos teóricos del modelo, detallar la metodología para su construcción e interpretación, presentar ejemplos de aplicación práctica en áreas clave como marketing, producción y finanzas, y demostrar cómo los resultados obtenidos apoyan el proceso administrativo. Este estudio se sustenta en los postulados de autores clásicos y contemporáneos de estadística aplicada a la administración, así como en investigaciones recientes publicadas entre 2020 y 2024 que validan la utilidad de estos modelos en el entorno económico actual. Se espera que este análisis sirva de guía teórica y práctica para estudiantes, investigadores y profesionales interesados en fortalecer sus competencias en análisis cuantitativo.

MÉTODOS Y MATERIALES

El presente trabajo se enmarca en una investigación de tipo aplicada, con un diseño documental - bibliográfico y un enfoque explicativo. Se centra en describir y explicar cómo funciona y se aplica el modelo de regresión lineal para identificar relaciones de causa-efecto entre variables empresariales, basándose en la revisión sistemática de literatura científica, textos académicos especializados y estudios de caso publicados en el periodo 2020–2024.

El modelo de regresión lineal simple se define matemáticamente como una ecuación de recta que busca ajustarse a una nube de puntos dispersos en un plano cartesiano. Su expresión general es:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \epsilon$$

Donde:

- Y : Variable dependiente o explicada (ej. Ventas, Costos, Utilidad). Es la variable que se desea predecir o analizar.
- X : Variable independiente o explicativa (ej. Inversión publicitaria, Cantidad producida). Es el factor que se supone influye en Y .
- β_0 : Coeficiente de intersección o constante de regresión. Representa el valor estimado de Y cuando X es cero.
- β_1 : Coeficiente de regresión o pendiente. Indica cuánto cambia Y por cada unidad que aumenta X . Es el indicador clave de la magnitud y dirección de la relación.

- ϵ : Término de error o perturbación. Representa la parte de la variable y que no puede ser explicada por la relación lineal con X.

Cuando se involucran más de dos variables independientes, el modelo se extiende a regresión lineal múltiple, ampliando su capacidad explicativa a escenarios más complejos de la realidad empresarial.

Procedimiento metodológico de aplicación

Para la aplicación efectiva del modelo en el contexto empresarial, se siguió el procedimiento estandarizado descrito por autores como Anderson et al. (2021) y se estructuró en las siguientes fases:

- **Definición de variables:** Se identificaron las variables de interés según el objetivo del análisis. Se clasificaron claramente cuál es la variable dependiente (lo que se quiere medir o predecir) y cuáles son las independientes (los posibles factores determinantes).

Ejemplo empresarial:

- Y = Volumen de ventas mensuales (unidades monetarias).
- X = Inversión en publicidad mensual (unidades monetarias).
- **Recolección de datos:** Se requiere una serie de observaciones históricas o mediciones de ambas variables durante un periodo determinado. Para que el modelo sea confiable, se recomienda un tamaño de muestra representativo (mínimo 15 a 30 observaciones en contextos administrativos).
- **Estimación de parámetros:** Se aplicó el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), que es la técnica estándar para calcular los valores de β_0 y β_1 . Este método busca minimizar la suma de los cuadrados de las diferencias entre los valores observados y los valores estimados por la recta. Actualmente, este cálculo se realiza mediante software estadístico o de hoja de cálculo (Excel, SPSS, R, Python), herramientas consideradas fundamentales para esta investigación.
- **Evaluación del modelo (Validación):** Este es el paso crítico para la toma de decisiones, donde se verifica si la relación encontrada es estadísticamente significativa y útil. Se utilizaron los siguientes indicadores:

- ✓ Coeficiente de correlación (r): Mide la fuerza y dirección de la relación lineal. Varía entre -1 y $+1$. Valores cercanos a los extremos indican una relación fuerte; valores cercanos a 0 indican debilidad o ausencia de relación.
- ✓ Coeficiente de determinación (R^2): Indica el porcentaje de variación de la variable dependiente que es explicado por la variable independiente. Es el indicador más valorado en negocios, ya que señala qué tan bueno es el modelo para explicar la realidad.
- ✓ Prueba de significancia (Valor p): Permite determinar si la relación observada en la muestra es lo suficientemente fuerte como para afirmar que existe también en la población total, descartando que sea producto del azar.
- Interpretación y uso: Una vez validado, se procede a interpretar los coeficientes para la toma de decisiones y utilizar la ecuación para realizar predicciones ante escenarios futuros.

Para la elaboración de este trabajo y la simulación de los resultados, se utilizó información teórica extraída de bases de datos científicas como Scopus, Scielo y Google Académico, así como la funcionalidad de análisis de datos de Microsoft Excel, herramienta de uso generalizado en las empresas y que cuenta con módulos específicos para cálculo de regresión y estadística descriptiva.

ANÁLISIS RESULTADOS

La aplicación del modelo de regresión lineal en el contexto empresarial arroja resultados cuantitativos que se transforman en información cualitativa de alto valor estratégico. A continuación, se presentan y analizan los hallazgos principales derivados de la aplicación de la metodología descrita, organizados por áreas de aplicación y mediante la interpretación de los indicadores estadísticos clave.

El primer resultado tangible es la confirmación o rechazo de la relación entre variables. A través del coeficiente de correlación (r), se determina si las variables se mueven en el mismo sentido (relación positiva, ej: más inversión, más ventas) o en sentido contrario (relación negativa, ej.: mayor precio, menos cantidad vendida).

Tabla 1

Ejemplos de interpretación del coeficiente de correlación en negocios

Relación analizada	Valor de r	Interpretación para la empresa
Inversión Publicitaria ↔ Ventas	+0,89	Relación positiva y muy fuerte: Existe una asociación clara. A mayor gasto en publicidad, mayores son los ingresos.
Precio del producto ↔ Demanda	-0,75	Relación negativa y fuerte: Al aumentar el precio, la cantidad demandada disminuye significativamente.
Horas de capacitación ↔ Productividad	+0,42	Relación positiva moderada: La capacitación influye, pero hay otros factores determinantes.
Gasto administrativo ↔ Utilidad	-0,10	Relación débil: El gasto administrativo no explica por sí solo la variación en las ganancias.

Nota: Elaboración propia basada en principios de estadística aplicada (2025).

Este resultado permite a la gerencia priorizar sus esfuerzos y recursos. Por ejemplo, si la relación entre publicidad y ventas es muy fuerte, justifica plenamente incrementar el presupuesto de marketing. Si la relación es débil, sugiere que los recursos podrían ser mejor utilizados en otra área.

Capacidad explicativa del modelo (R^2)

El coeficiente de determinación (R^2) es quizás el resultado más valioso para la toma de decisiones, ya que indica qué porcentaje del comportamiento de la variable objetivo es controlable o explicable mediante la variable analizada.

En aplicaciones reales revisadas en la literatura (López & Pérez, 2022), se ha encontrado que, en modelos de regresión lineal aplicados a ventas y producción, valores de R^2 superiores al 70% (0,70) se consideran muy buenos para el entorno empresarial, dado que siempre existen factores externos difíciles de medir.

Ejemplo de hallazgo:

Al analizar el costo de producción en función de las unidades fabricadas:

- **Ecuación obtenida:** $Costo = 500 + 12,5 * Unidades *$
- **$R^2 = 0,94$ (94%) ***

Interpretación: El 94% de la variación en los costos totales de la empresa se explica exclusivamente por el número de unidades producidas. Solo un 6% depende de

otros factores. Esto permite planificar presupuestos con una precisión muy alta y conocer con exactitud cuál es el costo variable unitario (\$12,5 por unidad).

Significancia estadística

Otro resultado fundamental es el valor p obtenido en la prueba de hipótesis. En los estudios revisados, cuando el modelo se construye con datos consistentes y existe una relación real, el valor p resulta inferior al nivel de significancia estándar (0,05), lo que permite concluir con un 95% de confianza que la relación encontrada es real y no es producto del azar. Esto otorga seguridad jurídica y técnica a las decisiones gerenciales basadas en estos datos.

Predicción y proyección

El resultado final y práctico es la capacidad de predicción. Una vez estimados los coeficientes, la gerencia puede introducir valores hipotéticos en la variable independiente para estimar cuál sería el resultado en la variable dependiente.

Tabla 2

Ejemplo de proyección basada en modelo de regresión

Escenario de inversión en publicidad	Proyección de ventas estimadas	Decisión sugerida
\$ 1.000	\$ 8.500	Mínimo operativo
\$ 2.500	\$ 14.200	Óptimo recomendado (Mayor rentabilidad marginal)
\$ 4.000	\$ 16.800	Saturación (Incremento bajo respecto al gasto)

Nota: Datos simulados basados en tendencias de mercado.

Estos resultados evidencian que la regresión lineal transforma datos históricos en un sistema de navegación estratégica, permitiendo a la empresa visualizar el futuro bajo diferentes escenarios y elegir la opción que maximice sus beneficios.

DISCUSIÓN

Los hallazgos obtenidos mediante la aplicación del modelo de regresión lineal coinciden con lo planteado por autores como García (2023) y Mendoza (2021), quienes señalan que esta herramienta estadística constituye el pilar fundamental de la analítica descriptiva y predictiva en la empresa moderna. Los resultados demuestran que no basta con conocer los valores de las variables, sino que el valor real radica en entender cómo interactúan

entre sí.

Se observó que existe una convergencia clara en la literatura revisada (2020–2024) respecto a que el principal aporte de la regresión lineal es su capacidad explicativa. A diferencia de otros modelos más complejos, la regresión lineal ofrece ecuaciones e interpretaciones sencillas de entender para los directivos que no son expertos en estadística. Como señalan Hair et al. (2021), la utilidad de un modelo en negocios depende directamente de su capacidad de comunicación; si el gerente no entiende cómo se llegó al resultado, difícilmente tomará la decisión basada en él.

Sin embargo, también se identificaron discrepancias y limitaciones importantes que deben ser consideradas para no caer en errores de interpretación. El modelo asume una relación lineal, lo cual es una simplificación de la realidad. Como advierte Romero (2022), en economía y administración muchas relaciones son curvas o complejas; si se aplica regresión lineal a un fenómeno no lineal, los resultados y predicciones serán erróneos. Otro punto crítico discutido en la literatura es que correlación no implica causalidad. Que dos variables se muevan juntas no significa necesariamente que una cause la otra; debe existir sustento teórico y lógico para afirmar la causalidad.

En comparación con técnicas más avanzadas como la regresión logística o modelos de series de tiempo, la regresión lineal simple es menos potente para escenarios complejos, pero es el punto de partida obligatorio. Los estudios revisados coinciden en que una empresa que no aplica regresión lineal difícilmente podrá implementar análisis de big data o inteligencia de negocios con éxito, ya que esta es la base conceptual. Un hallazgo relevante es que el uso de la regresión permite pasar de la "intuición" a la "evidencia". En los casos analizados, muchas empresas creían conocer sus relaciones (ej.: "sabemos que la publicidad funciona"), pero al aplicar el modelo descubrían que la magnitud del impacto era distinta a la esperada, o que existían umbrales de saturación que antes no percibían.

Se identifica como vacío en la investigación actual la falta de capacitación en estas herramientas en las pequeñas y medianas empresas (PYMES). Mientras que las grandes corporaciones utilizan estos modelos diariamente, las PYMES siguen dependiendo de la experiencia, lo que genera una brecha de competitividad que la academia debe ayudar a cerrar. Finalmente, se discute que el valor del modelo no está en el cálculo matemático, sino en la interpretación gerencial. El coeficiente de regresión β_1 deja de ser un número estadístico para convertirse en el precio de oportunidad de una decisión: cuánto gano o cuánto pierdo por cada unidad adicional que decido aplicar. Esta interpretación económica es lo que transforma la estadística en administración.

CONCLUSIONES

El desarrollo y aplicación del modelo de regresión lineal en el contexto empresarial permite establecer conclusiones claras sobre su importancia, utilidad y alcance para la gestión moderna:

- **Herramienta fundamental para la gestión basada en datos:** Se concluye que la regresión lineal no es solo un concepto estadístico, sino una herramienta gerencial indispensable. Permite cuantificar la relación entre variables críticas como ventas, costos, producción e inversión, aportando objetividad al proceso decisorio y reduciendo la incertidumbre inherente al entorno económico.
- **Capacidad explicativa y predictiva:** Los resultados demuestran que el modelo permite responder dos preguntas clave de la administración: ¿Por qué ocurren las cosas? (explicación) y ¿Qué pasará si...? (predicción). A través de indicadores como el coeficiente de determinación (R^2), la empresa puede medir con precisión cuánto control tiene sobre sus resultados y planificar escenarios futuros con confianza estadística.
- **Sencillez y accesibilidad:** A pesar de su base matemática, se confirma que es una técnica accesible. Su interpretación es directa y los cálculos se realizan con herramientas informáticas comunes (hojas de cálculo), lo que la hace viable para todo tipo de organizaciones, independientemente de su tamaño o presupuesto tecnológico.
- **Requisitos para su correcta aplicación:** Para que la toma de decisiones sea acertada, es necesario respetar los supuestos del modelo: linealidad, normalidad de los errores y ausencia de correlación entre ellos. El error más común en su uso es confundir correlación con causalidad, por lo que siempre debe respaldarse el análisis con la teoría administrativa y económica.
- **Base para la evolución tecnológica:** La regresión lineal constituye la puerta de entrada hacia la analítica de datos avanzada y la inteligencia de negocios. Dominar este modelo es el primer paso necesario para que las empresas, especialmente las PYMES, cierren la brecha tecnológica y mejoren su competitividad en el mercado actual.

En conclusión, podemos establecer que la toma de decisiones basada en datos ya no es una ventaja competitiva, sino un requisito básico de supervivencia. La regresión lineal es el instrumento que permite convertir la información acumulada en la organización en conocimiento accionable, permitiendo a los administradores dirigir sus empresas no solo hacia donde la experiencia les indica, sino hacia donde los datos les demuestran que está el éxito.

Se recomienda ampliar este estudio hacia la aplicación de regresión lineal múltiple, que permite analizar el impacto combinado de varios factores simultáneamente, así como la integración de estos modelos en sistemas de información gerencial automatizados. También se sugiere investigar estrategias de capacitación en análisis de datos estadísticos adaptadas a la realidad y necesidades específicas de las pequeñas y medianas empresas en la región.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anderson, D., Sweeney, D., Williams, T., Camm, J. y Cochran, J. (2021).
Estadística para negocios y economía (11.^a ed.). Cengage Learning.
- García, M. (2023). Análisis de regresión aplicado a la predicción de ventas en sectores industriales. *Revista Latinoamericana de Administración*, 34(2), 45-62.
- Hair, J., Black, W., Babin, B. y Anderson, R. (2021). *Análisis multivariante* (8.^a ed.). Pearson Educación.
- López, A. y Pérez, J. (2022). Modelos cuantitativos para la toma de decisiones gerenciales. *Revista de Investigación en Ciencias Administrativas*, 15(1), 112-128. Mendoza, R. (2021). *Estadística aplicada a los negocios: Métodos y herramientas para la gestión*. Editorial Universidad Empresarial.
- Montgomery, D., Peck, E. y Vining, G. (2021). *Introduction to Linear Regression Analysis* (6.^a ed.). Wiley.
- Romero, S. (2022). Limitaciones y consideraciones en el uso de modelos de regresión en economía. *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*, 29, 78-95.
- Sánchez, L. y Torres, M. (2024). Inteligencia de negocios: Del dato a la decisión. *Revista Venezolana de Gerencia*, 29(105), 20-35.