

Reto | Caso Camaro

Nombre del participante: Rodríguez Castro Alejandro

Instrucciones:

Elabora un resumen ejecutivo con medidas de tendencia central, de dispersión y de forma, que describan las variables involucradas en el precio del auto Camaro.

Para lograrlo, lee el caso Camaro y, posteriormente, realiza lo solicitado.

Caso Camaro

Contexto

Deseas comprar un automóvil de la marca Camaro, por lo que investigas el comportamiento en el mercado de su precio, obteniendo 31 datos de los precios de venta de los autos, tomando en cuenta variables como antigüedad, millaje, condición y vendedor.

Descripción de las variables

Cantidad de observaciones: 31 vehículos

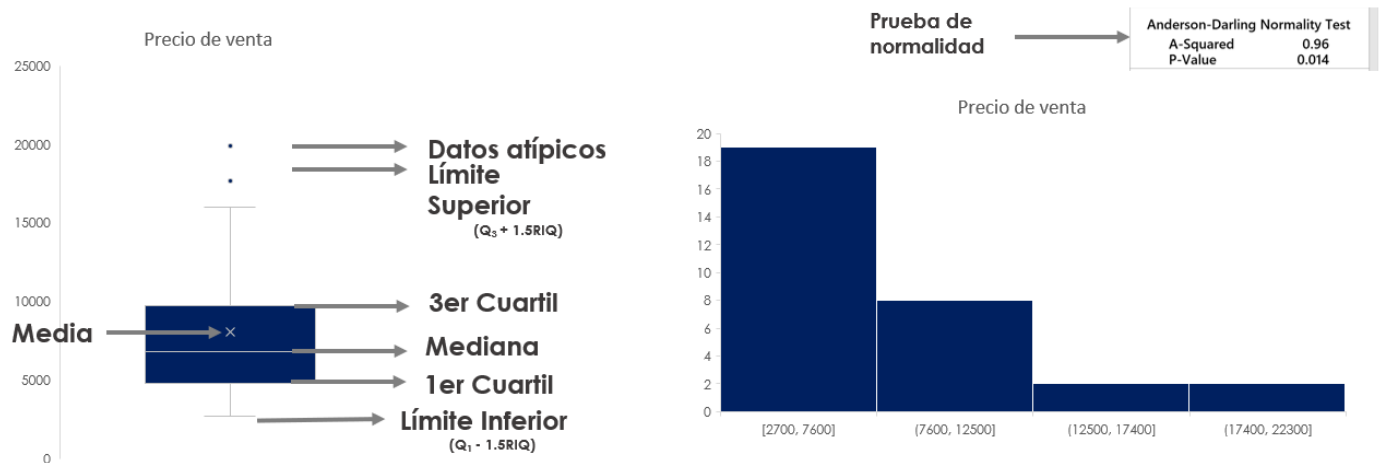
- Precio de venta: precio de venta del auto en dólares.
- Antigüedad: antigüedad del auto en años.
- Millaje: millaje del auto en miles de millas.
- Condición: condiciones de entrega del auto.
 - Mala
 - Promedio
 - Excelente
- Vendedor: vendedor del auto
 - Propietario
 - Intermediario

Datos recopilados de 31 carros Camaro

| Precio de venta | Antigüedad (en años) | Millaje (en miles) | Condición | Vendedor |
|-----------------|----------------------|--------------------|-----------|---------------|
| 3000 | 9 | 70 | Promedio | Propietario |
| 2700 | 9 | 99 | Mala | Propietario |
| 2995 | 8 | 120 | Mala | Propietario |
| 5500 | 7 | 56 | Promedio | Intermediario |
| 3988 | 7 | 50 | Mala | Propietario |
| 3900 | 7 | 83 | Mala | Propietario |
| 2800 | 7 | 106 | Mala | Propietario |
| 6800 | 6 | 70 | Excelente | Intermediario |
| 6295 | 6 | 66 | Promedio | Intermediario |
| 3700 | 6 | 60 | Mala | Propietario |
| 7450 | 5 | 55 | Promedio | Intermediario |
| 6800 | 5 | 67 | Mala | Propietario |
| 6795 | 5 | 62 | Promedio | Propietario |
| 6476 | 5 | 60 | Mala | Propietario |
| 6450 | 5 | 55 | Mala | Propietario |
| 4800 | 5 | 75 | Mala | Propietario |
| 9695 | 4 | 44 | Promedio | Intermediario |
| 9675 | 4 | 37 | Excelente | Intermediario |
| 9595 | 4 | 44 | Promedio | Propietario |
| 8500 | 4 | 55 | Promedio | Propietario |
| 7995 | 4 | 46 | Mala | Propietario |
| 6995 | 4 | 56 | Mala | Propietario |
| 6450 | 4 | 65 | Mala | Propietario |
| 14350 | 3 | 29 | Excelente | Intermediario |
| 11965 | 3 | 23 | Mala | Intermediario |
| 11850 | 3 | 27 | Excelente | Intermediario |
| 11000 | 3 | 31 | Promedio | Intermediario |
| 7600 | 3 | 45 | Mala | Propietario |
| 19888 | 2 | 18 | Excelente | Intermediario |
| 16000 | 2 | 19 | Excelente | Intermediario |
| 17650 | 1 | 9 | Excelente | Intermediario |

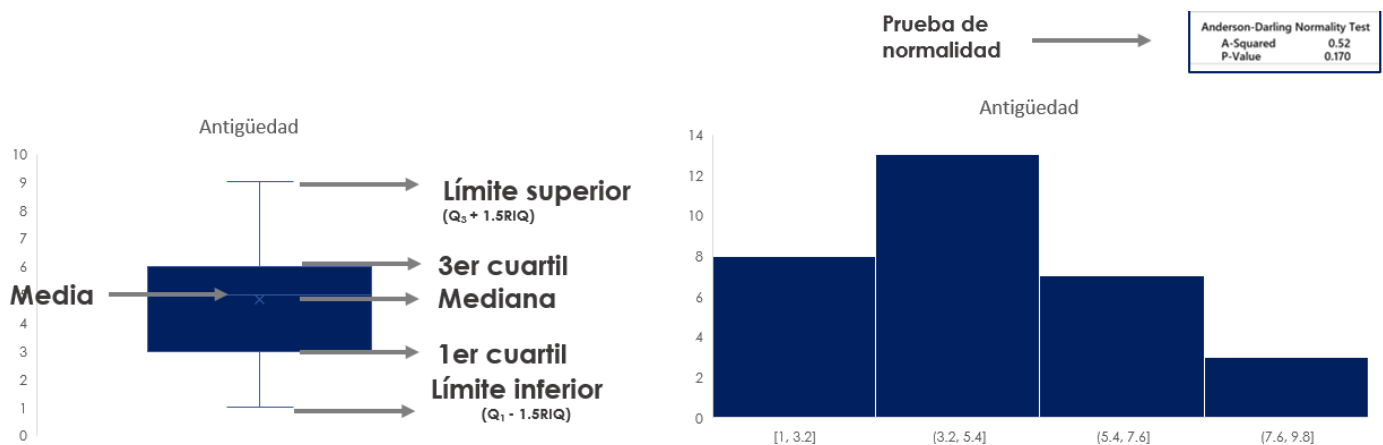
Medidas de tendencia central y dispersión (precio de venta)

| | | | | | | | | | | | |
|-----------|--------|---------|------|-------------|-------------|--------|--------|--------|------|-------|----------|
| 31 | 8053.5 | 6800 | 6800 | 4800 | 9695 | 2700 | 19888 | 4380.3 | 54.4 | 1.10 | 0.901 |
| registros | media | mediana | moda | 1er cuartil | 3er cuartil | mínimo | máximo | SD | CV | sesgo | curtosis |



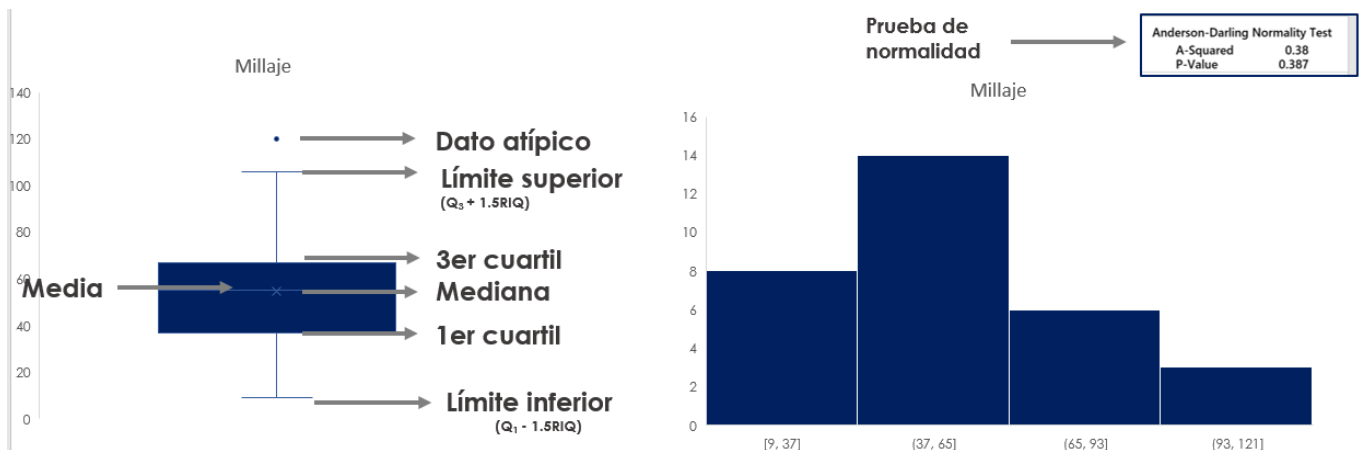
Medidas de tendencia central y dispersión (antigüedad)

| | | | | | | | | | | | |
|-----------|-------|---------|------|-------------|-------------|--------|--------|-----|------|-------|----------|
| 31 | 4.84 | 5.0 | 4.0 | 3.0 | 6.0 | 1.0 | 9.0 | 2.0 | 41.4 | 0.37 | -0.28 |
| registros | media | mediana | moda | 1er cuartil | 3er cuartil | mínimo | máximo | SD | CV | sesgo | curtosis |



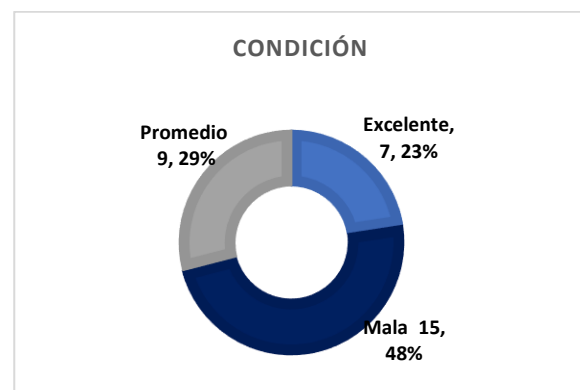
Medidas de tendencia central y dispersión (millaje)

| | | | | | | | | | | | |
|-----------|-------|---------|------|-------------|-------------|--------|--------|------|------|-------|----------|
| 31 | 54.9 | 55 | 55 | 37 | 67 | 9.0 | 120 | 25.5 | 46.4 | 0.54 | 0.542 |
| registros | media | mediana | moda | 1er cuartil | 3er cuartil | mínimo | máximo | SD | CV | sesgo | curtosis |

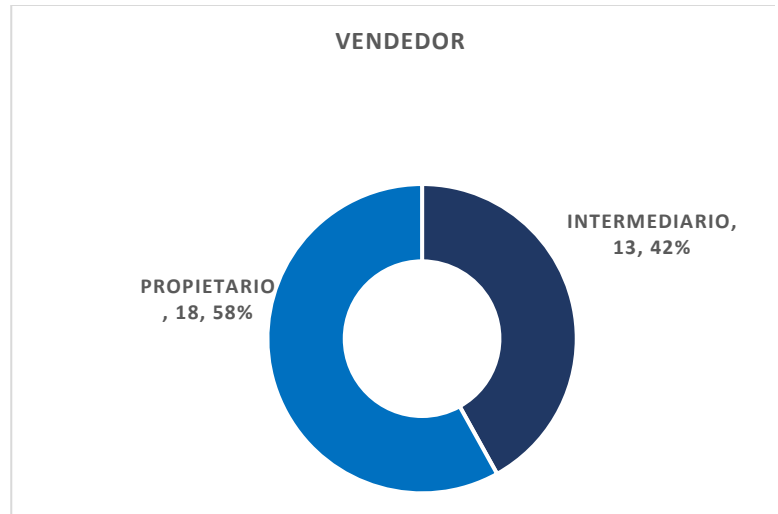


Condición vs. Vendedor

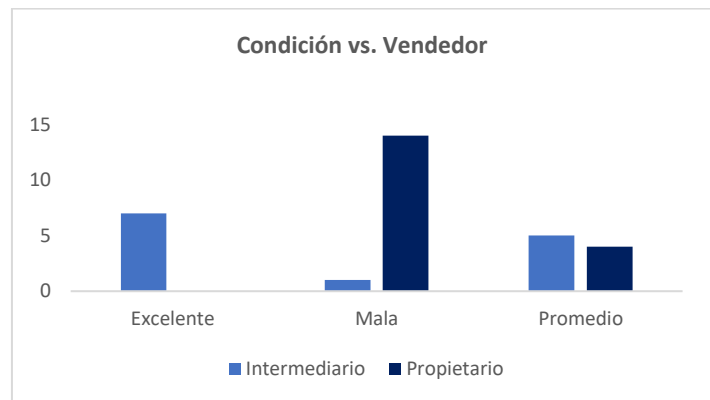
| | |
|-----------|----|
| Excelente | 7 |
| Mala | 15 |
| Promedio | 9 |



Intermediario 13
Propietario 18



| | Intermediario | Propietario | |
|-----------|---------------|-------------|----|
| Excelente | 7 | 7 | |
| Mala | 1 | 14 | 15 |
| Promedio | 5 | 4 | 9 |

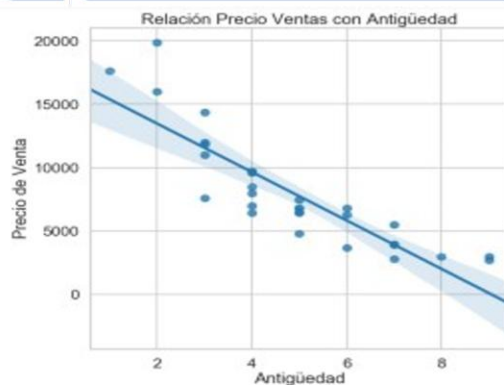


Ejemplo: Regresión lineal múltiple

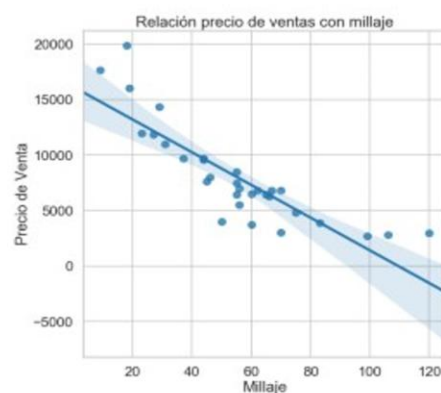
1

DIAGRAMAS DE DISPERSIÓN

para corroborar la linealidad de los datos respecto a las variables.



Gráfica Relación Precio Venta con Antigüedad



Gráfica Relación Precio Venta con Millaje

Educación Continua
TECNOLÓGICO DE MONTERREY

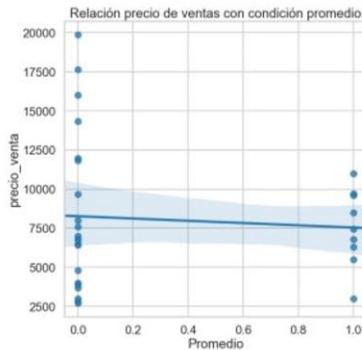
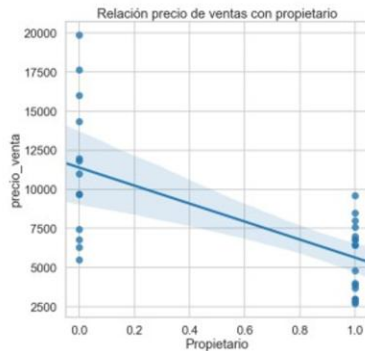
Ejemplo: Regresión lineal múltiple

1

DIAGRAMAS DE DISPERSIÓN

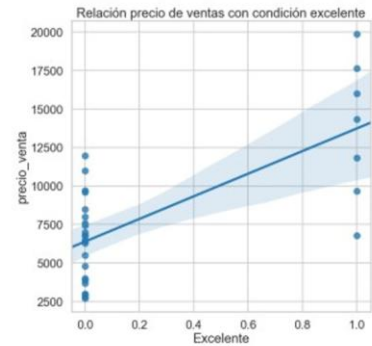
para corroborar la linealidad de los datos respecto a las variables.

Gráfica Relación Precio Venta con
Propietario



Gráfica Relación Precio Venta
con **Condición Promedio**

Gráfica Relación Precio Venta con
Condición Excelente



Educación Continua
TECNOLÓGICO DE MONTERREY

Ejemplo: Regresión lineal múltiple

2

ANÁLISIS DE MULTICOLINEALIDAD

Se debe evitar la correlación entre las variables independientes para asegurar la fiabilidad del modelo.

Análisis de las correlaciones entre X's vs X's

Correlations

Y

| | Precio Venta | Antigüedad | Millaje | Promedio | Excelente |
|----|--------------|------------|---------|----------|-----------|
| x1 | | | | | |
| x2 | -0.872 | | | | |
| x3 | -0.857 | 0.845 | | | |
| x4 | -0.077 | 0.125 | -0.032 | | |
| x5 | 0.713 | -0.504 | -0.540 | -0.345 | |
| | -0.659 | 0.462 | 0.599 | -0.177 | -0.635 |

Los valores son más altos que el crítico 0.367

Paso 1. Clasifica cada una de las variables que definen la compra de los carros Camaro, según su naturaleza cuantitativa o categórica.

Dada la lista de variables, clasifícalas en cuantitativas o categóricas y muestra su escala: nominal, ordinal, intervalo o razón.

| Variable | Clasificación | Escala | Justificación |
|-----------------------|---------------|---------|---|
| Precio de Venta (USD) | Cuantitativa | Razón | El precio de venta en dólares (USD) es una variable cuantitativa con escala de razón, porque existe un cero absoluto significativo dentro de los valores numéricos referidos. En este caso, un vehículo puede costar desde 2,700 USD hasta 19,888 USD, 0 USD indicaría que el auto es gratuito. |
| Antigüedad (en años) | Cuantitativa | Razón | La antigüedad es una variable cuantitativa que mide el tiempo en años, en escala de razón porque existe un cero absoluto significativo dentro de los valores numéricos medidos. Por lo tanto, es posible comparar en proporciones que un auto de 4 años de antigüedad es el doble de antiguo que uno con 2 años, o bien, uno con 0 años de antigüedad indicaría que el auto es nuevo. |
| Millaje (en miles) | Cuantitativa | Razón | El millaje es una variable cuantitativa que mide la distancia de millas recorridas por el vehículo, en escala de razón, porque existe un cero absoluto significativo dentro de los valores numéricos. En este caso, un vehículo con 0 millas recorridas es un auto sin uso y, además, es posible realizar comparaciones en proporciones, un auto con 50,000 millas ha recorrido el doble que uno con 25,000 millas. |
| Condición | Categórica | Ordinal | La condición del auto es una variable categórica ordinal que nos proporciona tres datos: “promedio”, “mala” y “excelente”; los cuales pueden tener el siguiente orden de jerarquía: Excelente > Promedio > Mala. |
| Vendedor del auto | Categórica | Nominal | El vendedor del auto es una variable categórica nominal en donde los dos datos “Propietario” e “Intermedio” no tienen algún orden inherente. |

Paso 2. Analiza las variables cuantitativas y responde lo siguiente:

| ¿Presenta datos atípicos?, ¿cuántos?, ¿cómo se observa?, ¿qué valores tienen? | | | | |
|---|---------------------------|---|--|----------------------|
| Variable cuantitativa | ¿Presenta datos atípicos? | ¿Cuántos? | ¿Cómo se observa? | ¿Qué valores tienen? |
| Precio de venta | Sí | 2 | Después de haber empleado el método intercuartílico (RIQ), se determina que no hay valores menores al límite inferior señalado (-2,542.5), pero sí hay dos valores que están por encima del límite superior (16,000) del diagrama de caja y gráficamente aparecen como dos puntos fuera del bigote superior. | 19,888 y 17,650 |
| Antigüedad | No | - | - | - |
| Millaje | Sí | 1 | Posterior al desarrollo del método intercuartílico (RIQ), se determina que este valor está por encima del límite superior (116.5) y de forma gráfica aparece como un punto fuera del bigote superior del diagrama de caja; fuera del límite inferior (-12.5) no hay valores atípicos que señalar. | 120 |
| ¿Presenta sesgo?, ¿cómo se manifiesta? | | | | |
| Variable cuantitativa | ¿Presenta sesgo? | ¿Cómo se manifiesta? | | |
| Precio de venta | Sí | La media es mayor que la mediana ($8,053.5 > 6,800$), y la mediana igual que la moda ($6,800 = 6,800$) y el coeficiente de sesgo es de 1.10, por lo tanto, el sesgo es positivo o asimetría hacia la derecha. Existe una cola más larga en los valores altos, por lo tanto, algunos autos tienen precios significativamente más altos que la mayoría, elevando así la media por encima de la moda y la mediana. | | |
| Antigüedad | Sí | Si bien la media es ligeramente menor que la mediana ($4.84 < 5.0$), el coeficiente de sesgo es 0.37 indicando así una ligera asimetría positiva o sesgada hacia la derecha, debido a que está próximo al 0, que indicaría simetría. Esto significa que hay valores altos que la media (vehículos más antiguos, pero no de forma extrema) que concentran la distribución. | | |

Millaje

Sí

Si bien la media es ligeramente menor que la mediana ($54.9 < 55$), el coeficiente de sesgo es 0.54 indicando que la distribución está ligeramente inclinada hacia la derecha, el sesgo es positivo. Esto significa que hay valores mayores que la media que extienden la cola derecha de la distribución.

¿Sigue la variable una distribución normal? Justifica tu respuesta.

Variable
cuantitativa

¿Distribución
normal?

Justificación

Precio de
venta

No

Los valores proporcionados por la prueba de normalidad (A-Squared = 0.96, p-Valor = 0.01) indican que no hay una distribución normal en los precios de venta. El p-Valor es menor que 0.05 (el nivel de significancia), por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula de normalidad. También, la curtosis de 0.901 sugiere una distribución leptocúrtica, pues la distribución normal tiene curtosis de 0.

Antigüedad

Sí

La prueba de normalidad con valores (p-Valor = 0.170, A-Squared = 0.52) donde p-Valor es mayor que el nivel de significancia ($0.170 > 0.05$), no se rechaza la hipótesis nula de normalidad que sugiere que los datos siguen una distribución normal, o bien, una distribución aproximadamente normal, ya que la curtosis es ligeramente negativa (-0.28) lo que ocasiona que las colas no tiendan a ser como en una distribución normal estrictamente.

Millaje

Sí

De acuerdo con la prueba de normalidad (p-Valor = 0.387 y A-Squared = 0.38) p-Valor es mayor que el nivel de significancia ($0.387 > 0.05$), y curtosis 0.542, sugieren que los datos siguen una distribución normal.

¿Qué medida de tendencia central describe mejor a la variable? Justifica tu respuesta.

| Variable cuantitativa | Medida de tendencia central | Justificación |
|--------------------------|-----------------------------------|---|
| Precio de venta | Mediana | Divide los valores en dos grupos iguales, representando mejor el centro de los datos; un grupo se encuentran los autos de mayor precio, y en el otro los de menor precio. Asimismo, esta medida no se ve influenciada por valores extremos. |
| Antigüedad | Media | Los datos siguen una distribución casi normal y el sesgo es leve, lo cual hace que los datos sean casi simétricos y la prueba de normalidad en cuando a p-Valor de 0.170 indica que no se rechaza la hipótesis de la normalidad. Esta medida describe mejor la posición central porque considera todos los valores. |
| Millaje | Media | Esta medida describe mejor la posición central porque considera todos los valores del conjunto de datos. |

¿Qué medida de variabilidad describe mejor a la variable? Justifica tu respuesta.

| Variable cuantitativa | ¿Medida de variabilidad? | Justificación |
|-----------------------|--------------------------|---|
| Precio de venta | Rango intercuartílico | Esta medida refleja la dispersión de los datos sin ser afectada por los valores extremos, también porque la variable presenta una asimetría notable y no sigue una distribución normal, lo cual la hace idónea en distribuciones sesgadas. |
| Antigüedad | Desviación estándar | Los valores están distribuidos aproximadamente de forma normal, permitiendo comprender la dispersión de estos respecto a la media, además no presentan un sesgo significativo. También porque señala una dispersión en las mismas unidades de los datos (en este caso los años de antigüedad de los autos en venta) |
| Millaje | Desviación estándar | Los valores están distribuidos aproximadamente de forma normal, permitiendo comprender la dispersión de estos respecto a la media, además no presentan un sesgo significativo. |

Paso 3. Analiza las variables categóricas. Elige las medidas resumen más adecuadas y describe cada una de ellas.

| Variable cualitativa | Medidas de resumen más adecuadas | Descripción |
|----------------------|---|--|
| Condición | Tabla de frecuencias (absoluta y relativa) y tabla cruzada o de contingencia. Mediana. | En esta variable, con los datos proporcionados –Excelente, promedio y mala– es posible realizar un resumen tabular calculando la fracción de cada subconjunto respecto al total del conjunto (tabla de frecuencias), posteriormente se puede determinar cuál es la condición de auto más vendida en los 31 datos recopilados para la decisión de compra; también es posible establecer las cantidades existentes cada condición de venta por los tipos de vendedores (tabla cruzada). La medida de tendencia central es la mediana ya que es el punto central, y depende de la cantidad de datos. |
| Vendedor | Tablas de frecuencias (absoluta y relativa) y tabla cruzada o de contingencia | Esta variable es de carácter nominal, ya que carece de algún orden inherente. Con los datos recopilados– propietario e intermediario- sobre el tipo de vendedor del auto, se tiene un total de ofertantes y es posible determinar el porcentaje de participación de cada subconjunto respecto al total (tabla de frecuencia). Es posible señalar las ventas realizadas por cada tipo de vendedor con respecto a la condición del auto (tabla cruzada). También se emplearía la moda pes es aquel valor que tenga mayor frecuencia de aparición. |

Paso 4. Análisis de la correlación. Realiza un análisis de las variables que influyen en el Precio de Venta utilizando el análisis de correlación. Describe cómo es la relación de cada variable utilizando tanto el Diagrama de Dispersión como la matriz de correlación.

I. Precio de venta vs Antigüedad

El Diagrama de Dispersión exhibe una tendencia negativa fuerte entre el precio de venta y la antigüedad del auto, con un coeficiente de correlación Pearson de -0.872, pues al incrementar la antigüedad, el precio de venta disminuye.

Por lo tanto, es posible plantear que la antigüedad influye de manera negativa en el precio de venta, pues los autos más antiguos se venden a precios más bajos.

II. Precio de venta vs Millaje

En el Diagrama de Dispersión se observa una tendencia negativa fuerte, con un coeficiente de correlación Pearson de -0.857, que, a mayor millaje, menor es el precio de la venta. Es decir, a mayor millaje, el precio de venta disminuye.

III. Precio de venta vs Propietario

En el Diagrama de Dispersión muestra una intermedia tendencia negativa, con un coeficiente de correlación Pearson de -0.659, un mayor número de propietarios impacta negativamente al precio, pero este impacto es menor con relación a la antigüedad y al millaje.

IV. Precio de venta vs Condición promedio

El Diagrama de Dispersión muestra una relación débil, asimismo el coeficiente correlación Pearson (-0.077) señala que no hay relación entre la condición promedio y el precio de venta; por lo tanto, la condición promedio no influye de forma significativa en el precio de venta.

V. Precio de venta vs Condición excelente

En el Diagrama de Dispersión se observa una tendencia positiva fuerte, con un coeficiente de correlación Pearson de 0.713, donde un auto de condición excelente se vende a mayor precio.

El análisis de multicolinealidad presenta la existencia de correlaciones altas entre sí en variables como la antigüedad, el millaje y los propietarios y con el precio de venta. Por ejemplo: la antigüedad del auto y el millaje, con un coeficiente de correlación Pearson de 0.845, aumentan de manera conjunta, lo que ocasionaría redundancia en el modelo; Además, el número de propietarios también influye negativamente en el precio ($r = -0.659$), aunque en menor medida. Dado que estas variables están relacionadas entre sí es importante considerar la multicolinealidad al interpretar su

impacto en el precio. En contraste, la condición del vehículo muestra una relación más independiente, siendo la condición excelente la única variable con una correlación positiva significativa con el precio ($r= 0.713$).

Paso 5. Construye un reporte estadístico. Resalta los hallazgos más importantes del análisis que realizaste y que serían factores clave en la elección de un carro Camaro. Te recomendamos incluir los aspectos básicos del mismo revisados en la lección 6.

*La compra de un auto de la marca Camaro:
estudio del comportamiento del precio en el mercado.*

Autor: Alejandro Rodríguez Castro (alejandrordriguezcastro@gmail.com)

Resumen

Este informe estadístico presenta un análisis completo sobre el comportamiento del precio en el mercado del automóvil de la marca Camaro para impulsar una decisión de compra informada.

El análisis desarrollado fue de carácter descriptivo/exploratorio y tomó como muestra 31 automóviles de la marca Camaro. Se recopilaron datos clave como el precio de venta en dólares (USD), la antigüedad (en años), el millaje (en miles) recorrido, la condición en la que se encuentran (excelente, promedio o mala) y el tipo de vendedor que está ofertando (propietario o intermediario). Mediante un análisis estadístico se examinaron dichas variables para determinar su influencia en el comportamiento de los precios de venta en el mercado.

Introducción

La industria automotriz oferta diversos automóviles para diferentes segmentos del mercado, por ende, cada uno con características de acorde al precio. En este informe, el interés se centra en el automóvil marca Camaro para determinar qué factores influyen en su precio de venta.

El objetivo principal es analizar las variables que influyen en el comportamiento de los precios de venta de automóviles de la marca Camaro con base en una muestra de 31 datos; las variables son la antigüedad, el millaje, la condición y el tipo de vendedor.

Método

- Origen: los datos fueron obtenidos de *Camaro: Datos originales. The Learning Gate – Tecnológico de Monterrey 2025*, México, González, P. (2025).
- Herramientas: la base de datos contiene 31 registros con 5 variables como el precio de venta en dólares, la antigüedad, el millaje, la condición y el tipo de vendedor del automóvil

Camaro; para esta base se emplearon herramientas de la estadística descriptiva y correlacional para el análisis de los datos recopilados.

- Diseño: el estudio incluyó cada una de las siguientes variables.

| Variable | Descripción | Clasificación | Escala de medición |
|-----------------------|---|---------------|--------------------|
| Precio de venta (USD) | Se refiere al precio del auto en dólares. | Cuantitativa | Razón |
| Antigüedad (en años) | Revela la antigüedad en años del auto. | Cuantitativa | Razón |
| Millaje (en miles) | Señala el millaje que el auto lleva recorrido desde su primer uso hasta el momento de la venta. | Cuantitativa | Razón |
| Condición | Indica la condición en la que se encuentra el auto: excelente, promedio o mala. | Categórica | Ordinal |
| Vendedor | Informa si el vendedor es propietario o intermediario del auto para la transacción. | Categórica | Nominal |

Análisis de resultados

Variable precio de venta en dólares

- Se observa de manera general que para el automóvil Camaro, el precio menor de venta es de 2,700 USD y el mayor es de 19,888 USD.
- El precio promedio es de 8,053.5 USD y el precio más frecuente es de 6,800 USD.

Variable antigüedad (en años)

- Los automóviles Camaro en venta tienen en promedio 4.84 años de antigüedad.
- Es más frecuente encontrar automóviles con 4 años de uso.
- El Camaro más reciente tiene 1 año, mientras que el más antiguo tiene 9 años.

Variable millaje (en miles)

- El millaje recorrido promedio por los automóviles analizados es de 54.9; además, es más frecuente encontrar en estos un millaje de 55.
- Cabe señalar que el 50% de los vehículos tienen un millaje de entre 37 y 67.
- El millaje mínimo hallado es de 9.0, mientras que el máximo es de 120.

Variable condición

- Los autos en condición excelente se venden a precios más altos.
- La condición promedio resulta, hasta cierto punto, sin un impacto significativo en el precio de venta. Sólo es notoria alguna variación en el precio cuando la condición es excelente o mala.
- La mayoría de los autos en venta están en mala condición (48%), seguidos por promedio (29%) y excelente (23%).
- Esto sugiere que muchos autos en el mercado pueden requerir reparaciones o mantenimiento antes de ser vendidos.

Variable vendedor

- Los propietarios representan el 58% de las ventas, mientras que los intermediarios el 42%.
- Los autos vendidos por intermediarios tienen un precio promedio de 9,200 USD, mientras que los vendidos por propietarios tienen un precio promedio de 7,300 USD.

Antigüedad vs precio de venta

- Los autos más antiguos se venden a menor precio. Es decir, la antigüedad del automóvil afecta negativamente al precio bajando su valor.

Millaje vs precio de venta

- Los autos que tienen mayor millaje recorrido tienden a venderse más baratos. A mayor uso, el precio baja significativamente.

Propietarios vs precio de venta

- Si el automóvil ha tenido varios propietarios, el valor baja pero no como si fuera más antiguo o presentara considerables millas recorridas.
- Los propietarios venden más autos en mala condición, lo que podría influir en precios más bajos y mayor depreciación.
- Los propietarios venden más autos en mala condición (14 de 15 casos), mientras que los intermediarios venden más autos en excelente estado.

Condición promedio vs precio de venta

- El hecho de que el automóvil presente una condición promedio no afecta en el precio.

Condición excelente vs precio de venta

- En este caso la condición excelente del automóvil influye en que el precio de venta sea más elevado; pues un auto en excelentes condiciones está más cotizado en el mercado.
- La condición excelente incrementa el precio en aproximadamente un 56% respecto a los autos en mala condición.

Conclusiones

Finalmente, se deduce que un automóvil Camaro que esté en condición excelente tendrá un precio más alto ($r = 0.713$), vendiéndose un 56% más caro, en promedio, que uno en mala condición. **Es importante evaluar en conjunto la antigüedad ($r = -0.872$), el millaje ($r = -0.857$)**

y los propietarios ($r = -0.659$) ya que están interrelacionados e impactan en el precio de venta, indicando que un mayor uso reduce significativamente su valor. Los autos en condición promedio no tienen una relación que resulte significativa con el precio de venta ($r = 0.077$), lo que exhibe que su estado no influye en el precio.

De hecho, la mayoría de los autos disponibles en el mercado están en condición mala (48%) o promedio (29%). Los vendedores propietarios representan el 58% de las ventas con autos en malas condiciones y a precios bajos. Por otro lado, los intermediarios venden autos en mejor condición, lo cual sugiere que existan precios elevados, con un precio promedio 26% mayor que los vendidos por propietarios.

En general, para quienes buscan comprar un Camaro, se recomienda centrar su atención en autos con menor antigüedad, millaje moderado y en excelente condición para invertir de manera informada.